

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра _технології хлібопекарських і кондитерських виробів_

«До захисту в ЕК»

Директор інституту

Оксана КОЧУБЕЙ - ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» лютого 2023р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА
(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» лютого 2023р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА
зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія
на тему: Проект хлібозаводу у місті Дрогобич Львівської області з
впровадженням сучасного асортименту та енергозберігаючого обладнання

Виконав: здобувач III курсу, групи 5-ТХ

Подліпна Аліна Олегівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Білик Олена Анатоліївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

Добринчук О. А.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я як студент(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач

(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТХКВ

Володимир КОВБАСА

“14” листопада 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Подліпної Аліни Олегівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу у місті Дрогобич Львівської області з впровадженням сучасного асортименту та енергозберігаючого обладнання Керівник роботи Білик Олена Анатоліївна, професор, кандидат технічних наук

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “14” листопада 2023 року № 936-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 03 лютого 2024 року

3. Вихідні дані до роботи Хліб Арійський, подовий, масою 0,75 кг, з борошна житнього обдирного та пшеничного першого сорту, на рідкій заквасці, на одній технологічній лінії. Хліб Верховина, подовий, масою 0,5 кг, на густій опарі, на двох технологічних лініях. Хліб Європейський, масою 0,3 кг, на одній технологічній лінії. Передбачено випікати вироби на печач.: Кумкая, Revent. Встановлення кулера спірального для охолодження хліба Верховина. Для пакування виробів встановлення пакувальної машини UBE 77-1.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1. Обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу у місті Дрогобич, вибір асортименту продукції. 2. Обґрунтування вибору технологій та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Технологічні розрахунки. 6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер. 7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. 8. Специфікація основного технологічного обладнання. 9. Технологічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 10. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 11. Будівельна частина. 12. Система екологічного управління. 13. Безпека життєдіяльності. Висновки та рекомендації. Список джерел посилань.

5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва -1 аркуш формату А1; Апаратурно-технологічна схема (виробництва хліба Арійського, масою 0,75 кг; Верховина, подового, масою 0,5 кг; хліба Європейського, масою 0,3 кг) - 1 аркуш формату А1; План на відм. 0.000 -1 аркуш формату А1; Розріз 1-1; Розріз 2-2 - 1 аркуш формату А1; Експлікація – 1 аркуш формату А2.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 14 листопада 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Обґрунтування будівництва хлібозаводу		виконано
2	Характеристика товарної продукції та сировини. Підбір і розрахунок провідного обладнання		виконано
3	Технологічні розрахунки		виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання		виконано
5	Компонування відділень хлібозаводу. Обґрунтування будівельних рішень.		виконано
6	Інженерні системи та енергетичне господарство. Система екологічного управління.		виконано
7	Виконання апаратурно-технологічних схем		виконано
8	Креслення планів хлібозаводу		виконано
9	Креслення розрізів, експлікації		виконано
10	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення		виконано
11	Безпека життєдіяльності. Система екологічного управління		виконано
12	Оформлення пояснювальної записки		виконано
13	Подання оформленої кваліфікаційної роботи, попередній захист		виконано

Здобувач _____

Аліна ПОДЛІПНА
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____

Олена БЛІК
(прізвище та ініціали)

Анотація

В кваліфікаційній роботі Аліни ПОДЛІПНОЇ здійснено проектування хлібозаводу з впровадженням оптимізаційного сучасного асортименту та енергозберігаючого обладнання у місті Дрогобич Львівської області.

Проектом передбачено виробництво: хліба Верховина на густій опарі, на двох технологічних лініях з піччю Кумкая; хліба Арійського на рідких заквасках, одна технологічна лінія з піччю Кумкая та хліба Європейського безопарним способом, на одній технологічній лінії з використанням ротаційної печі Revent.

Хліб Європейський готують із борошна пшеничного першого сорту та житнього обдирного з використанням пророщеного зерно пшениці "Goldlinge" та покращувача "Мегастабіл".

В кваліфікаційній роботі проведено розрахунок пофазних та виробничих рецептур виробів, їх виходу. Розраховано та підібрано технологічне обладнання відповідно до продуктивності підприємства та обраного асортименту.

Пояснювальна записка дипломного проекту викладена на 73 сторінках. Графічна частина представлена на 4 аркушах формату А-1 та одного аркушу А-2.

Ключові слова: хліб Верховина, хліб Арійський, хліб Європейський, продуктивність, виробнича рецептура.

Annotation

In the qualifying work of Alina PODLIPNA, the design of a bread factory with the implementation of an optimized modern assortment and energy-saving equipment was carried out in the city of Drohobych, Lviv region.

The project envisages the production of: Verkhovyna bread on thick dough, on two technological lines with a Kumkaya oven; Aryan bread on liquid sourdough, one technological line with a Kumkai oven and European bread using a steamless method, on one technological line using a Revent rotary oven.

European bread is prepared from wheat flour of the first grade and rye with the use of germinated wheat grain "Goldlinge" and the improver "Megastabil".

In the qualification work, the calculation of phase-by-phase and production formulations of products and their output was carried out. Technological equipment is calculated and selected in accordance with the productivity of the enterprise and the selected assortment.

The explanatory note of the diploma project is laid out on 73 pages. The graphic part is presented on 4 sheets of A-1 format and one sheet of A-2.

Key words: Verkhovyna bread, Aryan bread, European bread, productivity, production recipe.

ЗМІСТ

	с.
Вступ	5
1 Обґрунтування будівництва хлібозаводу у м. Дрогобич Львівської області	7
2 Обґрунтування вибору технологій та опис апаратурно-технологічних схем	10
3 Характеристика товарної продукції, сировини та допоміжних матеріалів	15
4 Підбір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	20
5 Технологічні розрахунки	
6 Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер	44
7 Розрахунок та підбір технологічного обладнання	46
8 Специфікація основного технологічного обладнання	
9 Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	61
10 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	
11 Будівельна частина	61
12 Система екологічного управління	63
13 Безпека життєдіяльності	68
Висновки та рекомендації	72
Список джерел посилання	73

					Проект хлібозаводу у місті Дрогобич Львівської області з впровадженням сучасного асортименту та енергозберігаючого обладнання			
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата				
Розроб.		Подліпна А.О.			Розрахунково- пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Акрушів
Перевір.		Білик О.А.				Д	4	73
Н. Контр.					Кам.-Под. філія НУХТ			
Затверд.		Ковбаса В. М.						

ВСТУП

Хлібопекарська галузь була і є однією з основних галузей харчової промисловості України, яка щороку розширює асортимент як традиційних виробів, так і оздоровчо-профілактичного призначення. Великою популярністю серед населення користуються здобні вироби, різноманіття яких, вирізняється формою, начинками, масою. За виробничими потужностями, механізацією технологічних процесів, асортиментом спроможна забезпечити населення різними видами хлібних виробів, що має важливе значення для підтримки соціальної стабільності.

За останні роки в Україні напрацьовано багато технологій з виробництва хліба спеціального призначення для певних вікових груп населення, а також лікувального та профілактичного спрямування для осіб, що проживають у забрудненій радіонуклідами місцевості. Відповідно до зростаючого попиту в останні роки значно змінився асортимент хлібобулочної продукції, зокрема, в кілька разів зросло виробництво здобних та булочних виробів. Як правило, розширення асортименту пов'язано з використанням сучасного обладнання, за допомогою якого всі технологічні операції здійснюються на високому технічному рівні.

За роки війни, акценти виробництва змістилися у центральні, західні а частково південні та північні області, де проживає частина тимчасово переміщених осіб.

На даний час головним завданням хлібопекарської галузі є підвищення рівня рентабельності виробництва, розширення та оновлення асортименту продукції відповідно до зміни попиту населення, покращення якості хлібобулочних виробів, а також технічне оновлення хлібопекарського виробництва.

Великі підприємства поки ще можуть працювати без збитку за рахунок дешевих кредитів, централізації, внутрішніх резервів

На сьогоднішній день у галузі існує дві асоціації: це Всеукраїнська асоціація пекарів і "Укрхлібпром".

Всеукраїнська асоціація пекарів, в основному, об'єднує крупних виробників. Середні й дрібні входять в "Укрхлібпрому", за винятком декількох крупних об'єднань.

Всеукраїнська асоціація пекарів вважає, що сьогодні в терміновому режимі потрібно розробити і прийняти ефективну комплексну програму, яка відповідала б як інтересам держави, так і інтересам сільгоспвиробників, виробників харчової і переробної галузей промисловості, зернотрейдерів.

Ця програма повинна бути спрямована на створення сприятливих умов для вирощування (у необхідних для України об'ємах) продовольчої пшениці, сприяти розвитку харчової і переробної галузей і, разом з тим, зберігати статус нашої держави як одного з найбільших світових експортерів зерна.

Стабілізація роботи хлібозаводів та комбінатів залежить від конструктивного діалогу уряду з товаровиробниками, перегляду позиції командної політики регулювання цін. Враховуючи інтереси всіх учасників виробничого ланцюжка, можна гарантувати продовольчу безпеку громадян.

						Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кваліфікаційною роботою передбачено будівництво хлібозаводу у місті Дрогобич Львівської області. Передбачено виробництва хліба Європейського з використанням сировини Фінської Компанії «Leipigín».

Кваліфікаційна робота складається з 14 розділів, який викладений на 80 сторінках формату А4.

Графічна частина нараховує 4 аркуші формату А1: 2 аркуші – апаратурно-технологічні схеми; 1 – план підприємства; 1 – розрізи; 1 – та одного креслення формату А-2 (експлікація).

						Арк.
						6
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1 Обґрунтування будівництва хлібозаводу у місті Дрогобич Львівської області

Потужність проєктованого хлібозаводу, який передбачено у кваліфікаційній роботі, буде становити 45т/добу. Знаючи норму споживання хліба людиною завод такої потужності можна побудувати в місті Дрогобич Львівської області.

Головною метою проєктування хлібозаводу є забезпечення населення Дрогобич та прилеглих населених пунктів якісної хлібобулочною продукцією, у свіжому вигляді та розширення асортименту хлібобулочної продукції в регіоні.

Що стосується хлібопекарської промисловості то необхідно зазначити, що на даний час в місті працює Дрогобицький хлібокомбінат, який працює з 1968 року. Асортимент цього підприємства представлений переважно хлібом масового вжитку - із борошна пшеничного першого сорту, а також невелика частина хліба із житнього борошна, булочки, сухарні вироби та кондитерські вироби. Здобуою, переважно, потреби жителів міста забезпечуються приватними невеликими пекарнями. Проте слід звернути увагу на те, що на пекарнях вироби виготовляються напівкустарними методами без дотримання технологічних параметрів, що відповідно позначається на якості.

Хлібопекарська продукція у м. Дрогобич також завозиться частково із інших міст області. Ці фактори призводять до підвищення собівартості продукції та погіршення її якості.

Дрогобич — місто в Дрогобицькому районі Львівської області України. Адміністративний центр Дрогобицького району і Дрогобицької міської громади.

Дрогобич — місто в Львівській області України, адміністративний центр Дрогобицького району.

Місто засноване наприкінці XI століття. Було центром староства Перемишльської землі. З XV століття місто розвивалося, як, передовсім, ярмарковий і солеварний центр.

Дрогобич — розвинутий природно-господарський комплекс, друге за промисловим потенціалом місто області. Промисловий потенціал міста формують такі основні галузі: машинобудування (45%), нафтопереробка (37%), харчова (7,5%), легка (1%) і хімічна (0,7%), поліграфічна (0,1%), будівельних матеріалів (1,2%).

До складу багатогалузевого промислового комплексу входять 31 промислове підприємство, що перебувають на постійному балансі (без малих підприємств), які виробляють широкий асортимент промислової продукції.

Дрогобицький солевиварювальний завод один з найстаріших у Європі солевиварювальний завод та найстаріше постійно діюче підприємство України, у паспорті якого вказано дату заснування 1250-й р.

Отже, пропонується побудувати новий хлібозавод, який буде максимально наближений до місць споживання своєї продукції.

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На теперішній час у м. Дрогобич та Дрогобицькій громаді проживає 122 905 мешканців (міське: 95 907, сільське: 26 998) населення. Потреба населення у хлібобулочних výroбах, з урахуванням середньодобової норми 0,277 г, буде складати:

$$187905 * 0,277 = 52005 \text{ кг} = 52,01 \text{ т}$$

Частину покриває існуючий хлібозавод, а також буде покривати завод, що проектується.

На хлібозаводі планується випускатися продукція, яка представлена в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Асортимент продукції, що передбачено до виробництва

Найменування продукції	Добова потужність, т	Кількість днів робочого обладнання	Річний обсяг, т
Хліб Верховина, масою 0,5 кг	13,06	329	4296,7
Хліб Верховина, масою 0,5 кг	13,06	329	4296,7
Хліб Європейський, масою 0,3 кг	3,76	329	1237,0
Хліб Арійський, масою 0,75 кг	11,3	329	3717,7
Разом:	41,18	1316	13548,1

Таблиця 1.2 – Виробнича програма у натуральному виразі

Найменування продукції	Добова потужність, т	Коефіцієнт використання потужності	Фактичний добовий обсяг виробництва, т	Річний обсяг виробленої продукції, т
Хліб Арійський	11,385	0,8	9,108	2996,53
Хліб Верховина	26,128	0,8	20,902	6876,75
Хліб Європейський	3,768	0,8	3,014	991,6
Всього	41,281	-	33,024	10864,88

Даний обсяг продукції буде задовольняти потреби не тільки місто Дрогобич, але й сусідні населені пункти громади.

На даному хлібозаводі планується встановлення чотирьох ліній:

- хліб Верховина, масою 0,5кг на двох технологічних лініях з печами Кумкая;
- хліб Європейський, масою 0,3 кг на одній технологічній лінії з ротаційною піччю Revent;
- хліб Арійський, масою 0,75 кг на одній технологічній лінії з піччю Кумкая.

Планується закупити автомобільний транспорт не тільки для доведення хлібобулочних виробів у торгову мережу, але й для доставки сировини та матеріалів, необхідних для забезпечення виробництва.

Продукція хлібозаводу призначена для вживання всіма верствами населення. Завдяки високій поживній та харчовій цінності і порівняно

					Арк.
					8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

низькою ціною швидко стане конкурентоспроможною. Відмінною характеристикою даних виробів є те, що в технологічному процесі їх виготовлення не використовуються харчові добавки та хімічні розпушувачі, що не призведе до здороощання продукції. Якість виробів буде досягатися за рахунок технологій та прогресивного технологічного обладнання.

З економічної точки зору для стабільного забезпечення населення хлібом, необхідно поступово відмовлятися від адміністративних методів регулювання хлібопекарської промисловості, розробити систему ринкових інструментів і методів впливу на її функціонування, приділити значну увагу маркетинговому відділу. Це сприятиме розвитку конкуренції, створенню ефективного ринку хліба зі своїми специфічними механізмами саморегуляції і зрештою - поліпшенню забезпечення населення цією соціально важливою продукцією. На хлібозаводі стоятиме вдосконалене обладнання, яке автоматизоване.

Кожна людина повинна отримувати харчування, яке відповідає потребам організму, з урахуванням віку та особливостей людини. У зв'язку з цим асортимент хліба повинен бути наближений до індивідуальних особливостей організму, мати широкий асортимент і в певній мірі забезпечувати організм людини корисними речовинами. Тому фахівцями проводилися дегустації продукції, опитування споживачів та маркетингові дослідження в місті Дрогобич, що показали - попит на хлібобулочні вироби збільшується, тому доцільно будівництво цього хлібозаводу.

Таблиця 1.2 – Джерела постачання сировини

Найменування сировини	Джерела постачання сировини
Борошно	ТМ «Зелений млин»
Дріжджі хлібопекарські	ТОВ «Ензим», м. Львів
Сіль кухонна	Дрогобицька солеварня, м. Дрогобич
Цукор кристалічний	ВАТ «Золочівський цукровий завод» м. Золочів
Олія соняшникова	ПрАТ «Олійно-жировий комбінат» м. Чернівці
Покращувач "Мегастабіль"	Компанія «Leipurin»
Покращене зерно пшениці "Голдлінж"	Компанія «Leipurin»
Екстракт ячміню світлий	Компанія «Leipurin»

Основними ринками збуту стануть торгівельні мережі міста Дрогобич, типу «Сільпо», «Народний», «АТБ» та інші, а також, прилеглі населенні пункти.

2 Обґрунтування вибору технологій та опис апаратурно-технологічних схем

Кваліфікаційною роботою передбачено приготування хліба Верховина, масою 0,5 кг на густих опарах.

Спосіб приготування тіста на густій опарі універсальній, застосовується для широкого асортименту виробів із пшеничного сортового борошна, забезпечує високу якість продукції та дає можливість регулювати технологічний процес.

При його застосуванні є можливість впливати на якість тіста шляхом регулювання вмісту борошна в опарі, її вологості, температури, терміну дозрівання і переробляти борошно різної якості.

На відміну від безопарного способу приготування тіста, коли створюється жорсткий технологічний режим, в опарному при замішуванні тіста можливо змінити в подальшому його вологість і температуру або додати поліпшувачі, якщо в цьому виникає необхідність.

Застосування опари, дає можливість адаптації дріжджів до анаеробного середовища, дріжджі починають активно розмножуватися, відбувається гідратація і ферментативний гідроліз біополімерів тіста, активно накопичуються кислоти, водорозчинні речовини та ароматичні сполуки.

Хліб Арійський, передбачено готувати на рідкій заквасці.

Вперше технологія приготування тіста із житнього борошна на рідкій заквасці була розроблена в 1950 році. Сутність способу полягає у приготуванні закваски вологістю 68-75%, зброджуванні її до 9-13 град(залежно від сорту борошна).

Рідку закваску готують за Київською схемою. У два цикли: цикл розведення і виробничий цикл.

Серед переваг рідких заквасок: за рахунок низької в'язкості їх легко транспортувати і дозувати, є можливість механізації технологічного процесу і зменшення долі ручної праці.

Рідкі закваски, порівняно із густими, не перекисають, піддаються консервації, у разі вимушених зупинок на підприємстві, мають стабільну якість, за правильних умов приготування.

Хліб Європейський, масою 0,3 кг передбачено готувати безопарним способом. В рецептуру хліба Європейський входить пророщене зерно пшениці «Голдлінж», покращувач «Мегастабіл» та екстракт ячмінний світлий, які забезпечують якість виробу за умови застосування безопарного способу, так як безопарний спосіб приготування тіста має короткий технологічний час, що суттєво скорочує технологічний процес, по відношенню до опарного, проте, не завжди забезпечується належна якість виробів.

Застосування безопарного способу скорочує затрати сухих речовини борошна на бродіння, потребує менше технологічного обладнання та виробничих площ.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2.1 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

Борошно пшеничне вищого та першого сорту (ГСТУ 46.004-99), борошно житнє обдирне (ДСТУ 8791:2018) поступає на підприємство безтарним способом. Борошно зберігається окремо від решти видів сировини. Борошно на підприємстві зберігається в безтарному складі для борошна. Склад повинен бути сухим, опалюватися, мати ефективну вентиляцію. Температуру в борошняних складах у зимовий період необхідно підтримувати не нижче 8 С, відносну вологість повітря - не більше 75 %.

Борошно доставляють автоборошновозои і зберігають в тканевих силосах Silovs 440 на 26 т (2). Транспортується борошно механічним способом. Перекачування борошна з силосів в бункера відбувається за допомогою системи Spiromatic.

Борошно просіюють через просіювач ПТ-1500(4). При просіюванні борошно подається на сито, сковзає по ситовій полотнині і проходить крізь його отвори, при цьому більш великі домішки залишаються на ситі. Метою просіювання є видалення із борошна випадкових домішок. При просіюванні розпізнають дві фракції борошна: прохід – часточки борошна, що пройшли крізь отвори сита, і схід – залишок на ситі, який йде у відходи. Під час просіювання борошно розпушується, аерується, що сприяє кращому поглинанню вологи при замісі, поліпшує умови бродіння тіста і впливає на вихід і якість хліба. Перед початком роботи необхідно перевірити цілісність сит на борошнопросіювачі. Один раз на добу проводять очищення сит. Постійно слідкують за кількістю і характером сходу з сит.

Борошно різних сортів змішують відповідно до рецептури виробів, а різних партій – в разі необхідності покращення його хлібопекарських властивостей.

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007) на завод доставляються в ящиках розфасованими у пачки по одному кілограму. Зберігаються дріжджі пресовані тарним способом в холодильнику при температурі від 0 до 4°С. Гарантійний термін зберігання в таких умовах становить 12 діб. Запас дріжджів на хлібозаводі створюють на три доби. На заміс тіста дріжджі подають у вигляді суспензії. Суспензію готують у цукродріжджемішалці. В неї завантажують дріжджі і подають воду з водомірного бачка температурою 29-30°С у співвідношенні 1:3. Приготовлену суспензію пропускають крізь сітчастий фільтр і за допомогою відцентрового насосу перекачують у розхідну ємкість ХЕ-48 (13), яка оснащена мішалкою. З неї суспензія поступає на заміс тіста.

Вода питна ДСТУ (7525:2014) використовується із власної свердловини. Для безперебійного постачання і створення постійного напору у внутрішній водо мережі на заводі встановлено два баки: холодної (10) і гарячої (11) води. Вода у бак гарячої води потрапляє із бака холодної по трубопроводу і нагрівається за допомогою пари, яка поступає з парогенератора DO3-500. Запас холодної води створюється на 6 годин, а

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

гарячої, з температурою 70⁰С, на 4 години. Для забезпечення постійного тиску в системі баки встановлені на верхньому поверсі заводу.

Сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015) доставляється на хлібозавод в мішках і зберігається тарним способом на піддонах. Запас солі на складі передбачено на 15 діб. Розчин готують в солерозчиннику Ліфенцева (18). Сіль в нього завантажується вручну з мішка. Вода для розчинення солі поступає по трубопроводу з бака холодної води (10). При виході з розчинника розчин фільтрується і за допомогою відцентрового насоса перекачує у виробничий збірник ХЕ-47 (14), далі самоплином направляється в дозатори для замісу тістових напівфабрикатів. Густина розчину, який подається на виробництво становить 1,2 г/см³, що відповідає концентрації 26 %.

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006) доставляється на підприємство автотранспортом, розфасованим у мішки масою 50 кг. Зберігають цукор кристалічний в приміщенні з постійною відносною вологістю повітря не більше 65 %. На заміс тіста цукор кристалічний використовують у вигляді розчину (50 %), який готують ємкості для приготування цукрового розчину. Вода для приготування розчину з температурою 50-60⁰С дозується за допомогою водомірного бачка. Приготовлений розчин через кран із сітчастим фільтром насосом по трубопроводу перекачують у збірник ХЕ-47 (12), з якого розчин самоплином на виробництво.

Олія соняшникова (ДСТУ 4492:2005) поступає на завод у бочках і зберігається тарним способом у складських приміщеннях.

Суміш хлібопекарська «FermFresh-Goldlinge» поступає на виробництво у вигляді пасти із паростків пшениці у заквасці, в пластикових ємкостях по 10 та 18 кг. Термін зберігання 12 тижнів, у закритій оригінальній тарі, за температури не вище 7⁰С.

Солодовий ячмінний екстракт світлий («Barlex Light Malt Extract») поступає на підприємство у пластикових каністрах по 15 кг. Зберігається 24 місяці у закритій тарі, в темному сухому приміщенні за температури не вище 25⁰С.

Хлібопекарський поліпшувач «Мегастабіл» поступає на підприємство тарно, у паперових багатошарових мішках з пропіл етиленовим прошарком масою 25 кг. Зберігають 12 місяців в сухому прохолодному приміщенні за температури не вище 25⁰С та відносній вологості не більше 75 %. До складу поліпшувача входить: пшенична клейковина, рослинний жир, пшеничне борошно, люпинове борошно, регулятор кислотності: аскорбінова кислота, ферменти борошна.

2.2 Опис апаратурно-технологічних схем виробництва та зберігання продукції

2.2.1 Апаратурно-технологічна схема виробництва хліба Арійського масою 0,75 кг

Хліб Арійський з борошна пшеничного першого сорту та житнього обдирного готують на рідкій заквасці в тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (47). Водомірним бачком (17) у заварювальну машину ХЗ-2-М-300

						Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(58) дозується вода і борошно дозатором Ш2-ХД2-А (31). У заварювальній машині готується живильна суміш, потім виброджує у спеціальних ємкостях (60) для бродіння протягом 180-240 хв.

В тістомісильну машину Х-12 (47) барабанним дозатором дозують борошно із виробничого бункера. Рідкі компоненти поступають за допомогою черпакового дозатора (68). Черпачковим дозатором дозують рідку закваску, воду, сольовий розчин, дріжджову суспензію. Після замішування, тісто самоплином, під дією шнеку, направляється в корито для бродіння типу ХТР (48). Тривалість бродіння тіста 50-60 хвилин.

Після дозрівання, з корита, тісто потрапляє у воронку тістоподільника «Кузбас» (61), де ділиться на шматки, і по транспортеру направляється до вистійної шафи «Gostol» (65). Пересадка на люльки ви стійної шафи відбувається а допомогою посадчика. Вистоювання тістових заготовок триває 45-50 хв. Із вистійної шафи, тістові заготовки пересаджуються на под печі Кумкая (56). У першій зоні випікання відбувається «обжарка» тістових заготовок, для фіксації форми виробів та інактивації амілолітичних ферментів. Тривалість випікання 45-50 хв. Випечені вироби по транспортеру направляються на циркуляційний стіл (67), вкладаються на вагонетки і охолоджуються в експедиції. Охолоджені вироби пакуються на пакувальній машині UBE (44) і направляються в експедицію.

2.2.2 Апаратурно-технологічна схема виробництва хліба Європейський масою 0,3 кг

Кваліфікаційною роботою запроєктовано виробництво хліба Європейського безопарним способом. Тісто готують із борошна пшеничного першого сорту та житнього обдирного масою 0,3 кг. Для замісу тіста встановлено тістомісильну машину періодичної дії SPM-250 (33).

Для замісу тіста, у діжу тістомісильної машини дозують борошно, дозатором ДСК (31). Рідкі компоненти – дозатором ДЖК (32): вода, сольовий розчин, дріжджова суспензія. Вручну дозують пророщене зерно пшениці, покращував «Мегастабіл», екстракт ячменю світлий. Тривалість замішування тіста 7 хв.

Дозріває тісто 20 хв у діжах. За допомогою діже перекидача (33) тісто потрапляє у тісто подільник «SD-180», де ділиться на шматки 0,330 г, по транспортеру поступає у тістозакатувальну машину (38) і по транспортеру транспортером потрапляють на стіл (39). На столі тістові заготовки надрізають ножем, вкладають на листи, і на вагонетки. Вагонетки поміщають у шафу «Forni Fiorini BOX» (41), де відбувається остаточне вистоювання тістових заготовок, протягом 60 хв.

Випікання тістових заготовок відбувається на вагонетках у ротаційній печі Revent (42) за температури 180-220⁰С, протягом 45-55 хв. Випечені вироби перекладають на вагонетку (43), охолоджують і пакують на пакувальній машині (44). Упаковані вироби вкладають на пластикові лотки.

2.2.3 Апаратурно-технологічна схема виробництва хліба Верховина, масою 0,5 кг

Кваліфікаційною роботою передбачено приготування хліба Верховина на густій опарі. Тісто для хліба готується двофазним способом: густа опара-тісто.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Борошно для приготування густої опари подається в тістомісильну машину Х-12 (47). Вода та дріжджова суспензія дозується дозувальною станцією Ш2-ХДМ (46). Дозрівання опари відбувається в кориті типу ХТР (48). Тривалість дозрівання опари 180-240 хв – при початковій температурі і опари 28 ± 30 °С і вологості $47\pm 0,5$ %. Кінцева кислотність опари має становити $5\pm 0,5$ град.

У тістомісильну машину Х-12 (47) по трубопроводу перекачують опару, дозують рецептурне борошно, барабанним дозатором, дозувальною станцією дозують воду, сольовий та цукровий розчин. Тісто дозріває у кориті типу ХТР (48) 60-70 хв при початковій температурі 28 ± 30 °С і вологості $42,5\pm 0,5$ %. Кінцева кислотність тіста $3,0\pm 3,5$ град.

Після бродіння тісто самопливом надходить у тістоподільник «SD-180» (49). Маса тістових заготовок визначають по встановленій масі готових виробів з урахуванням величин упікання та усихання продукції на підприємстві. Тістові заготовки подаються на округлення CR-310GM (50). За допомогою транспортера тістові заготовки потрапляють на попереднє вистоювання у шафу попереднього вистою ІРР-10/48 (52), тривалість вистоювання 5-7 хв. Із шафи попереднього вистоювання, тістові заготовки направляються у за катувальну машину, де набувають овальної форми. Остаточне вистоювання відбувається у шафі остаточного вистоювання Г4-ХРП-2,1 (54), протягом 35-40 хв. Пересадка на под печі Кумкая (56) відбувається автоматично, перевертанням люльки. Випікання тістових заготовок відбувається 25-35 хв, за температури $190-230$ °С. Випечені вироби, за допомогою транспортера, подаються в кулер (57). Охолодження виробів у кулері 55-60 хвилин. Охолоджені вироби, за допомогою транспортера, подають на пакування, до пакувальної машини УВЕ 77-1 (44). Паковані вироби вкладають на лотки і направляють у хлібосховище та експедицію.

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 Характеристика товарної продукції, сировини та допоміжних матеріалів

Вся товарна продукція, що виробляється на хлібозаводі повинна відповідати вимогам нормативно-технічної документації. Сировина, що поступає на підприємство і використовується в процесі виробництва також має відповідати вимогам чинної документації. Якість виробів і сировини визначається згідно з [1, 3, 4].

Проектом передбачено виробництво хліба Арійського з борошна пшеничного першого сорту та житнього обдирного.

За показниками якості: органолептичними та фізико-хімічними, хліб Арійський має відповідати показникам згідно з ДСТУ 4583:2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови».

Таблиця 3.1- Показники якості хліба Арійського

Органолептичні показники	Найменування
Зовнішній вигляд:	
форма	Відповідає виробу
поверхня	Без забруднень, дозволено невеликі тріщини та підриви
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без горілого
Стан м'якушки	Пропечена
Смак і запах	Властивий даному виду виробу, без стороннього
Масова частка вологи, %, не більше	48,0
Кислотність, град, не більше	8,0
Пористість, %, не менше ніж	62,0

Показники якості хліба Верховина мають задовольняти вимогам ДСТУ 7517:2014 «Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови»

					Арк.
					15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 3.2- Показники якості хліба Верховина

Органолептичні показники	Найменування
Зовнішній вигляд:	Відповідає виробу
поверхня	Без забруднень, дозволено невеликі тріщини та підриви
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без горілого
Стан м'якушки	Пропечена
Смак і запах	Властивий даному виду виробу, без стороннього
Масова частка вологи, %, не більше ніж	43,0
Кислотність, град, не більше	2,5
Пористість, %, не менше ніж	68,0

Проектом передбачено виробництво хліба Європейського. Цей виріб є розробкою Фінської компанії ТОВ «Leipurin». У рецептурі виробу передбачено борошно житнє обдирне та пшеничне першого сорту, а також пророщене зерно пшениці «Голдлінж».

Показники якості хліба Європейського:

Органолептичні: форма - відповідає виробу; поверхня – без забруднень, дозволено невеликі тріщини та підриви;

колір - від світло-коричневого до темно-коричневого, без горілого;

запах і смак - властивий даному виду виробу, без стороннього.

Масова частка вологи, %, не більше – 46;

Кислотність – град, не більше ніж – 8.

Пророщене зерно пшениці «Голдлінж» виробництва Компанії «Лейпурін» (свіжа паста з паростків пшениці в заквасці). Склад: зародки пшениці, житня закваска (вода, житнє борошно, закваска), цукровий продукт (цукровий сироп, патока, цукор), сіль, коньячний оцет, картопляний гранулят, рослинна олія (соняшникова олія, масло зародків пшениці).

Показники якості: зовнішній вигляд: свіжа паста;

колір — солодово-коричневий (можливі зміни в кольорі, тому що продукт з натуральної сировини);

смак і аромат — солодовий, кислий, типовий, без присмаку.

Масова частка сухих речовин - не більше 64%.

Харчова та енергетична цінність (в 100 г.):

- 925 кДж / 219 ккал

- білок 6,5 г

- вуглеводи 38,3 г

- жири 3,1 г

- харчові волокна 6,7 г

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Екстракт солоду світлий - солодовий екстракт що має золотистий колір, з густою консистенцією, насиченим солодовим ароматом та солодким смаком.

Склад – екстракт солоду (ячмінь, ячмінний солод, вода) 80 %, вода – 20 %.

Вміст сухих речовин, % - 79-81

Харчова та енергетична цінність (в 100 г.):

- 1275 кДж/300 Ккал
- білок 3,5 г
- вуглеводи 71 г
- жири 0-1 г
- клітковина 0-1 г

Покращував «Мегастабіл» - хлібопекарський поліпшувач, застосовується для виробів із пшеничного та житньо-пшеничного борошна.

Склад: пшенична клейковина, рослинний жир, пшеничне борошно, люпинове борошно, регулятор кислотності Е 300 (аскорбінова кислота), ферменти борошна.

Харчова та енергетична цінність (в 100 г.): 1830 кДж / 436 ккал

- білок 85,0 г
- вуглеводи 2,0 г
- жири 3,0 г

Вміст сухих речовин, % - 93.

Борошно пшеничне ГСТУ 46.004 – 99.

Органолептичні показники якості борошна пшеничного

Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.

Запах - властивий пшеничному борошну, без сторонніх не затхлий, не пліснявий.

Колір - білий, білий із жовтуватим відтінком.

Фізико-хімічні показники:

Борошно пшеничне першого сорту

Масова частка вологи, % не більше – 15;

Зольність, %, до СР, не більше як – 0,75;

Білість, умовних одиниць приладу – 36-53;

Залишок на ситі, %, не більше – 2;

Прохід крізь сито, %, не менше як – 80;

Кількість сирої клейковини, %, не менше – 25;

Число падіння, с, не менше як – 160.

Дріжджі хлібопекарські пресовані ДСТУ 4812:2007.

Вимоги до якості дріжджів

Колір – рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком;

Запах – властивий дріжджовому продукту;

Смак – властивий дріжджам, без стороннього присмаку;

Консистенція – Щільна. Легко мають ламатися і не мазатися;

Масова частка вологи у день виготовлення, %, не більше як – 75;

Підймальна сила, хв. не більше – 55;

					Арк.
					17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Кислотність 100 г дріжджів, см³ оцтової кислоти, не більше як у день виготовлення – 120;

Стійкість дріжджів за температури 35⁰С, год, не менше як – 60;

Мальтазна активність, звб хороша, менш як – 90; задовільна – 90-100;

Незадовільна – понад 100.

Сіль кухонна ДСТУ 3583:2015

Показники якості:

Зовнішній вигляд – кристалічний сипкий продукт. Не допускається сторонніх домішок;

Смак – солоний без стороннього присмаку;

Колір – білий з відтінками: сіруватим, рожевуватим, блакитним – залежно від походження солі;

Запах – відсутній;

Масова частка вологи, %, не більш як – 0,25;

Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.з.), %, не більш як – 0,25.

Цукор білий ДСТУ 4623:2006

У хлібопекарському виробництві використовують цукор білий кристалічний та цукрову пудру, виготовлені за ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий».

Цукор кристалічний виробляють чотирьох категорій з розмірами кристалів 0.2-0.25 мм.

Цукор білий першої і другої категорії має бути білим, сипким, без стороннього запаху та присмаку, утворювати прозорий розчин без осаду. Допустимий вміст феродомішок – не більше як 0.0003 %.

Масова частка сахарози, %, не менш як – 99,7; масова частка редукувальних речовин, %, не більш як – 0,04; масова частка вологи, %, не більш як – 0,1; масова частка золи (на СР), не більш як, % - 0,04

Олія соняшникова ДСТУ 4492:2017

Смак та запах – притаманні соняшниковій олії, без стороннього запаху та присмаку, без гіркоти. Колір – прозора, світло жовтий. Кислотне число, мг КОН/г не більше як – 4,0; колірне число, мг йоду, не більш як – 20; температура спалаху екстракційної олії, °С, не нижче як – 225.

						Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 Підбір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Проектом передбачено встановлення: 3 печей Кумкая для випікання хліба Верховина та хліба Арійського; ротаційної печі Revent – для хліба Європейського. Розрахунок проводимо відповідно до методики [9].

Загальна продуктивність підприємства визначається продуктивністю всіх запроєктованих печей по асортименту.

Кількість виробів по довжині поду тунельної печі, N , в штуках, розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{B - a}{b + a}, \quad (4.1)$$

де: B – довжина поду печі, мм;

b – довжина виробу, мм;

a – зазор між виробами (20-40), мм

Кількість виробів по ширині поду печі тунельної печі, n , в штуках, розраховують виходячи із ширини поду, ширини або довжини виробів (залежно від їх форми) за формулою:

$$n = \frac{L - a}{l + a}, \quad (4.2)$$

де: L – ширина поду печі, мм; l – ширина виробу, мм;

Продуктивність печі за годину, $P_{год}$, кг/год, за формулою

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{t_v}, \quad (4.3)$$

де: n_1 – кількість виробів по ширині поду, мм; n_2 – кількість виробів по довжині поду, мм; g – маса одного виробу, кг; t_v – тривалість випікання виробу, хв.

Добова потужність печі, в тонах за добу за формулою

$$P_{хл}^{доб} = P_{хл}^{год} \cdot 23, м/добу \quad (4.4)$$

Кількість виробів за године, в тоннах за добу за формулою

$$P_{год}^{ум} = P_x^{год} / g \quad (4.5)$$

Хліб Верховина

Згідно завдання передбачено тунельну піч Кумкая.

Довжина поду печі 12000 мм, ширина - 2100 мм

Кількість рядів хліба по ширині поду, n , в штуках, за формулою (4.2):

$$n = \frac{2100 - 30}{300 + 30} = 6,2шт$$

Приймаємо 6 шт.

Кількість виробів по довжині, N , в штуках, за формулою (4.1):

$$N = \frac{12000 - 30}{120 + 30} = 79,8шт$$

Приймаємо 79 шт

Продуктивність печі за годину, $P_{год}$, кг/год, за формулою 4.3:

$$P_x^{год} = \frac{79 \cdot 6 \cdot 0,5 \cdot 60}{25} = 568,8кг / год$$

						Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Добову потужність, $P_{\text{год}}$, визначаємо за формулою 4.4:

$$P_{\text{хл}}^{\text{доб}} = 0,568 \cdot 23 = 13,06 \text{т/добу}$$

Кількість виробів за годину $P_{\text{год}}^{\text{шт}}$, в тоннах за добу за формулою 4.5:

$$P_{\text{год}}^{\text{шт}} = 568 / 0,5 = 1136 \text{шт}$$

Хліб Арійський

Згідно завдання передбачено тунельну піч Кумкая.

Довжина поду печі 18000 мм, ширина - 2100 мм

Кількість виробів по ширині поду, n , в штуках, за формулою 4.2:

$$n = \frac{2100 - 30}{240 + 30} = 7,7 \text{шт}$$

Приймаємо 7 шт.

Кількість виробів по довжині, N , в штуках, за формулою 4.1:

$$N = \frac{18000 - 30}{240 + 30} = 66,5 \text{шт}$$

Приймаємо 66 шт

Продуктивність печі за годину, $P_{\text{год}}$, кг/год, за формулою (4.3):

$$P_x^{\text{год}} = \frac{66 \cdot 7 \cdot 0,75 \cdot 60}{42} = 495,0 \text{кг / год}$$

Добова потужність, $P_{\text{год}}$, за формулою 4.4:

$$P_{\text{хл}}^{\text{доб}} = 0,495 \cdot 23 = 11,3 \text{т/добу}$$

Кількість виробів за годину $P_{\text{год}}^{\text{шт}}$, за формулою 4.5:

$$P_{\text{год}}^{\text{шт}} = 495,0 / 0,75 = 660 \text{шт}$$

Хліб Європейський

Проектом передбачено встановлення ротаційної печі Revent.

Вироби, у шафових печах, випікають на візку, на листах. Вибираємо візок із 16 листами (600x800 мм). Розміри хліба – 150x70 мм.

Кількість виробів по ширині листа, розраховують за формулою:

$$n_{\text{шт}} = \frac{B' - a}{b + a}; \quad (4.6)$$

По довжині листа:

$$N_{\text{шт}} = \frac{L' - a}{l + a}; \quad (4.7)$$

$$n_{\text{шт}} = \frac{600 - 30}{70 + 30} = 5,7 \text{шт}$$

Приймаємо 5 шт.

$$N_{\text{шт}} = \frac{800 - 30}{150 + 30} = 4,2 \text{шт}$$

Приймаємо 4 шт.

Продуктивність печі за годину, $P_{\text{год}}$, кг/год, за формулою 4.3:

$$P_x^{\text{год}} = \frac{3 \cdot 16 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 0,3 \cdot 60}{50 + 5} = 314,1 \text{кг / год}$$

Добова потужність, $P_{\text{год}}$, за формулою 4.4:

$$P_{\text{хл}}^{\text{доб}} = 0,314 \cdot 12 = 3,76 \text{т/добу}$$

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість виробів за годину $P_{\text{год}}^{\text{шт}}$, за формулою 4.5:

$$P_{\text{год}}^{\text{шт}} = 314 / 0,3 = 1046 \text{шт}$$

Таблиця 4.1 – Потужність хлібозаводу, що проектується

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, т	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, т
1	Кумкая	Хліб Верховина 0,5 кг	0,568	23	13,06
2	Кумкая	Хліб Верховина 0,5кг	0,568	23	13,06
3	Revent	Хліб Європейський 0,3кг	0,314	12	3,76
4	Кумкая	Хліб Арійський 0,75кг	0,495	23	11,3
Разом					41,18

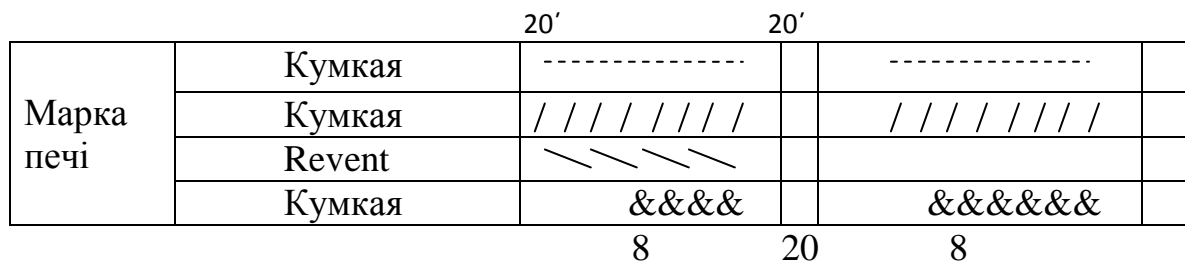


Рисунок 4.1 – Графік роботи печей

- - Хліб Верховина , масою 0,5 кг
- //////// - Хліб Верховина, масою 0,5 кг ;
- \\\\\\\\ - хліб Європейський, масою 0,3 кг ;
- &&&& - Хліб Арійський, масою 0,75 кг.

5 Технологічні розрахунки

5.1 Вихідні дані

Вихідні дані для проведення технологічних розрахунків приведено в табл. 5.1. [1, 3, 4].

Таблиця 5.1 – Вихідні рецептури та фізико-хімічні показники виробів

Сировина та якісні показники	Хліб Верховина	Хліб Арійський	Хліб Європейський
1	2	3	4
Рецептура на 100 кг			
Борошно пшеничне вищого сорту	80	-	-
Борошно пшеничне першого сорту	20	30	20
Борошно житнє обдирне	-	70	80
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	0,7	1,8
Сіль кухонна	1,5	1,4	1,8
Цукор білий	1,0	-	-
Олія соняшникова	-	1,5	-
Пророщене зерно пшениці «Голдлінж»	-	-	20,0
Покращувач «Мегастабіл»	-	-	1,0
Екстракт ячмінний світлий	-	-	30,
Всього	104,0	103,6	127,6
Маса виробу, кг	0,5	0,75	0,3
Вологість тіста, % не більше	44,0	48,0	47,0
Кислотність, град, не більше	3,0	8,0	8,0
Пористість, %, не менше	68,0	62,0	65,0

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2 Розрахунок пофазних рецептур

Розрахунок пофазних рецептур згідно з [1, 7, 9].

5.2.1 Розрахунок пофазної рецептури для хліба Верховина

Хліб Верховина готують на густій опарі.

Маса борошна в опару – 50 %; вологість хліба – 43 %.

Таблиця 5.2 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	80,0	14,5	68,4
Борошно пшеничне першого сорту	20,0	14,5	17,1
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,375
Сіль кухонна	1,5	-	1,5
Цукор білий	1,0	0,15	0,99
Разом	104,0	-	88,36

Вихід тіста із 100 кг борошна, G_T кг, розраховуємо за формулою:

$$G_T = \frac{\sum CP \cdot 100}{100 - W_m}, \text{ кг} \quad (5.1)$$

$$G_T = \frac{88,36 \cdot 100}{100 - 44,0} = 157,78 \text{ кг}$$

де $\sum CP$ – загальна кількість сухих речовин у сировині, кг

W_T - вологість сировини, %

Масу води в тісто, G_B кг, визначаємо за формулою:

$$G_B = G_T - \sum G_{\text{сир}}, \text{ кг} \quad (5.2)$$

$$G_B = 157,78 - 104,0 = 53,78 \text{ кг}$$

Кількість сольового та цукрового розчинів, $G_{p.c.}$ кг, визначаємо за формулою:

$$G_{p.c.} = \frac{G_c \cdot 100}{C} \quad (5.3)$$

$$G_{p.ц.} = \frac{G_{ц.} \cdot 100}{C}$$

$$G_{p.c.} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,8 \text{ кг}$$

$$G_{p.ц.} = \frac{1,0 \cdot 100}{50} = 2,0 \text{ кг}$$

де C – концентрація солі та цукру, %.

Воду, на приготування розчинів певної концентрації, G_B , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_g^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c \quad (5.4)$$

$$G_g^{p.ц.} = G_{p.ц.} - G_c$$

$$G_g^{p.c.} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

					Арк.
					23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$G_{\text{в}}^{\text{п.ч.}} = 2,0 - 1,0 = 1,0 \text{ кг}$$

Таблиця 5.3 - Співвідношення сухих речовин і води в опарі

Сировина	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	40	14,5	34,2
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,375
Разом	41,5	-	34,575

$$G_{\text{т}} = \frac{34,575 \cdot 100}{100 - 47} = 65,23 \text{ кг}$$

Кількість води в опару, $G_{\text{в}}^{\text{о}}$ кг, знаходимо за формулою (5.5):

$$G_{\text{в}}^{\text{о}} = 65,23 - 41,5 = 23,73 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії, $G_{\text{д.с.}}$ кг, знаходимо за формулою:

$$G_{\text{др.сусп}} = G_{\text{др}} + G_{\text{др}} \cdot 3 \quad (5.6)$$

$$G_{\text{др.сусп}} = 1,5 + 1,5 \cdot 3 = 6,0 \text{ кг}$$

Кількість води, що йде на приготування дріжджової суспензії визначаємо за формулою (5.7):

$$G_{\text{в}}^{\text{дж.с}} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Кількість води в опару, з врахуванням води в дріжджовій суспензії, $G_{\text{в}}^{\text{о'}}$, в кілограмах, за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{о'}} = G_{\text{в}}^{\text{о}} - G_{\text{в}}^{\text{др.с}} \quad (5.8)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{о'}} = 23,73 - 4,5 = 19,23 \text{ кг}$$

Кількість води в тісто, з врахуванням води в розчині солі і дріжджовій суспензії, опарі, $G_{\text{в}}^{\text{т'}}$, в кілограмах, за формулою (4.9):

$$G_{\text{в}}^{\text{т'}} = 53,78 - 4,3 - 1,5 - 4,5 - 19,23 = 24,25 \text{ кг}$$

Кількість борошна на приготування тіста:

$$G_{\text{б}}^{\text{т}} = G_{\text{б}} - G_{\text{б}}^{\text{о}} \quad (5.10)$$

$$G_{\text{б}}^{\text{т}} = 80 - 40 = 40 \text{ кг}$$

Таблиця 5.4 – Пофазна рецептура

Сировина	Всього, кг	В опару, кг	В тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	80,0	40,0	40,0
Борошно пшеничне першого сорту	20,0	-	20
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	-
Сольовий розчин	5,8	-	5,8
Розчин цукру	3,0	-	3,0
Вода	43,05	19,23	24,32
Опара	-	-	65,23
Разом	157,78	65,23	157,78

					Арк.
					24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 5.5 – Технологічний режим приготування хліба Верховина

Параметри процесів	Одиниця параметру	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	29-30	29-31
Кінцева кислотність	град	3-4	2,5-3
Вологість	%	47	44,0
Тривалість бродіння	год	4-4,5	1-1,4
Тривалість вистоювання	хв	-	25-30
Температура в середині вистоювальної шафи	°С	-	35-37
Тривалість випікання	хв	-	20-25
Температура випікання	°С	-	210-230

2.2.2 Розрахунок пофазної рецептури для хліба Арійського

Вологість хліба – 47 %; вологість рідкої закваски – 75%.

Таблиця 5.6 - Співвідношення сухих речовин і води в сировині

Сировина	Всього, кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	70,0	14,5	59,85
Борошно пшеничне першого сорту	30,0	14,5	25,65
Дріжджі пресовані	0,7	75,0	0,175
Сіль харчова	1,4	-	1,4
Олія	1,5	99,8	0,003
Разом	103,6	-	87,07

Вихід тіста, G_T кг, розраховуємо за формулою 5.1:

$$G_m = \frac{87,07 \cdot 100}{100 - 48,0} = 167,44 \text{ кг}$$

Кількість води на заміс тіста, G_B^T , в кілограмах, за формулою 5.2:

$$G_e^m = 167,44 - 103,6 = 63,84 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі, G_{pc} , кг, визначаємо за формулою 5.3:

$$G_{pc} = \frac{1,4 \cdot 100}{26} = 5,34 \text{ кг}$$

Кількість води, що вноситься в розчин солі, G_B^{pc} , в кілограмах, за формулою 5.4:

$$G_e^{pc} = 5,34 - 1,4 = 3,98 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії, $G_{др.с}$, кг, визначаємо за формулою 5.6:

$$G_{о.с} = 0,7 + (0,7 \cdot 3) = 2,8 \text{ кг}$$

Кількість води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G_B^{др.с}$, в кілограмах, за формулою 5.6:

$$G_e^{др.с} = 2,8 - 0,7 = 2,1 \text{ кг}$$

					Арк.
					25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Вся вода тіста йде на приготування закваски $G_6^t = G_6^{3g}$, тоді масу води в заквасці розраховують за формулою 5.7:

$$G_6^{m/l} = 63,84 - 3,98 - 2,1 = 57,76 \text{ кг}$$

Кількість борошна в заквасці, G_6^3 , кг, визначаємо за формулою 5.8:

$$G_6^3 = \frac{G_6^{m/l} (100 - w_3)}{w_3 - w_6};$$

$$G_6^3 = \frac{57,76(100 - 75)}{75 - 14,5} = 23,86 \text{ кг}$$

Маса закваски становить:

$$G_3 = 23,86 + 57,76 = 81,62 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури закваски.

Масу стиглої закваски, $G_{c.3}$, розраховують за формулою 5.9:

$$G_{c.3} = \frac{\%G_{c.3} \cdot G_3}{100};$$

$$G_{c.3} = \frac{50 \cdot 81,62}{100} = 40,81 \text{ кг}$$

Масу борошна в стиглій заквасці, $G_6^{c.3}$, кг, визначають за формулою 5.10:

$$G_6^{c.3} = \frac{G_{c.3} \cdot (100 - w_3)}{100 - w_6};$$

$$G_6^{c.3} = \frac{40,81 \cdot (100 - 75)}{100 - 14,5} = 11,93 \text{ кг}$$

Маса води у стиглій заквасці становить:

$$G_6^{c.3} = 40,81 - 11,93 = 28,88 \text{ кг}$$

Масу живильної суміші розраховують за формулою 5.11:

$$G_{ж.с} = G_3 - G_{c.3};$$

$$G_{ж.с} = 81,62 - 40,81 = 40,81 \text{ кг}$$

Масу борошна і води в живильній суміші:

$$G_6^{ж.с} = G_6^3 - G_6^{c.3};$$

$$G_6^{ж.с} = 23,86 - 11,93 = 11,93 \text{ кг}$$

$$G_6^{ж.с} = 57,76 - 28,88 = 28,88 \text{ кг}$$

Таблиця 5.7 - Рецептuru приготування закваски, кг

Сировина та напівфабрикати	Закваска на поновлення	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	11,93	11,93	-
Вода	28,88	28,88	-
Закваска	-	-	40,81
Живильна суміш	-	-	40,81
Разом	40,81	40,81	81,62

Таблиця 5.8-Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина та напівфабрикати	Маса, кг	Закваска	Тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	70,0	23,86	24,0	1
Борошно пшеничне першого сорту	30,0	-	30,0	-
Суспензія дріжджова	2,8	-	2,8	-
Розчин солі	5,34	-	5,34	-
Олія соняшникова	1,5	-	1,5	-
Закваска	-	-	81,62	-
Вода	58,09	57,76	-	-
Разом	167,44	81,62	166,44	1

Таблиця 5.9 – Технологічний режим приготування хліба Арійського

Параметри процесів	Одиниця параметру	Закваска	Тісто
1	2	3	4
Температура	°С	28-30	28-31
Тривалість бродіння	год	3-4	1-1,5
Кислотність	град	9-12	8-9
Тривалість вистоювання	хв	-	45-50
Тривалість випікання	хв	-	42-45
Вологість	%	75	48
Температура випікання	С°	-	270-240

2.2.3 Розрахунок пофазної рецептури для хліба Європейський
Тісто готується безопарним способом. Вологість тіста – 47%.

Таблиця 5.10 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	80,0	14,5	68,4
Борошно пшеничне першого сорту	20,0	14,5	17,1
Дріжджі пресовані	1,8	75,0	0,45
Сіль кухонна	1,8	-	1,8
Пророщене зерно пшениці "Goldlinge"	20,0	36,0	12,8
Покращувач "Мегастабіль"	1,0	7,0	0,97
Екстракт ячміню світлий	3,0	19,0	2,43
Разом	127,6	-	103,95

					Арк.
					27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Вихід тіста, G т кг, визначаємо за формулою 5.1:

$$G_m = \frac{103,95 \cdot 100}{100 - 47,0} = 196,1 \text{ кг}$$

Масу води на заміс тіста, G_v^T , кг, 5.2:

$$G_e^m = 196,1 - 127,6 = 68,5 \text{ кг}$$

Маса розчину солі, G_{pc} , кг, розраховуємо за формулою 5.3:

$$G_{p.c} = \frac{1,8 \cdot 100}{26} = 6,9 \text{ кг}$$

Кількість води, для приготування розчину солі, G_e^{pc} , кг, визначаємо за формулою 5.4:

$$G_e^{pc} = 6,9 - 1,8 = 5,1 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії, $G_{др.с}$, в кілограмах, за 5.5:

$$G_{d.c} = 1,8 + (1,8 \cdot 3) = 7,2 \text{ кг}$$

Кількість води для приготування дріжджової суспензії:

$$G_e^{др.с} = 7,2 - 1,8 = 5,4 \text{ кг}$$

Покращувач "Мегастабіл" дозується у тісто у кількості 1 %, до загальної маси борошна в тісто:

$$100 \cdot 0,01 = 1 \text{ кг}$$

Кількість пророщеного зерна пшениці "Goldlinge" дозуємо в кількості 20% до загальної кількості борошна:

$$100 \cdot 0,2 = 20 \text{ кг}$$

Кількість екстракту ячменю світлого - 3% до загальної кількості борошна в тісті:

$$100 \cdot 0,03 = 3 \text{ кг}$$

Таблиця 5.11 – Пофазна рецептура приготування тіста, кг

Сировина	Всього, кг	В тісто, кг
Борошно житнє обдирне	80,0	80,0
Борошно пшеничне першого сорту	20,0	20,0
Дріжджова суспензія	1,8	7,2
Розчин солі	1,8	6,9
Пророщене зерно пшениці "Goldlinge"	20,0	20,0
Покращувач "Мегастабіл"	1,0	1,0
Екстракт ячміню світлий	3,0	3,0
Вода	68,5	58
Разом	196,1	196,1

Таблиця 5.12 – Технологічний режим приготування хліба Європейський

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Тісто
Початкова температура	°C	27-28
Кінцева кислотність	град	7,5-8
Вологість	%	47,0
Тривалість дозрівання	хв	20

					Арк.
					28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Тривалість вистоювання	хв	50-60
Температура у шафі вистою	°С	35
Тривалість випікання	хв	40-50
Температура випікання	°С	240-190

5.3. Розрахунок виходу хліба

Норма виходу хліба – це мінімально допустима кількість хліба, виготовленого із 100 кг борошна та іншої сировини за нормативною рецептурою. Розрахунок виходу проводимо згідно з методикою [1, 7, 9].

Хліб Арійський

Середньозважену масову частку вологи в сировині, W_{cp} , %, розраховують за формулою:

$$W_{cp} = \frac{g_{\bar{o}} \cdot W_{\bar{o}} + g_{\bar{o}p} \cdot W_{\bar{o}p} + g_c \cdot W_c}{g_{\bar{o}} + g_{\bar{o}p} + g_c}, \quad (5.15)$$

де: W – масова частка вологи рецептурної сировини, %

$$W_{cp} = \frac{70 \cdot 14,5 + 30 \cdot 14,5 + 0,7 \cdot 75 + 1,4 \cdot 0 + 1,5 \cdot 99,8}{103,6} = 15,94\%$$

Вихід тіста, G_t , кг, розраховують за формулою:

$$G_m = \frac{g \cdot (100 - W_p)}{100 - W_m} \quad (5.16)$$

$$G_m = \frac{103,6 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 48} = 170,21 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів, $B_{\bar{o}}$, кг, розраховують за формулою:

$$B_{\bar{o}} = \frac{g_{\bar{o}} \cdot (100 - W_{\bar{o}})}{100 - W_m} \quad (5.17)$$

$$B_{\bar{o}} = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 48} = 0,049 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання B_t , кг, розраховують за формулою:

$$B_m = \frac{g_m \cdot (100 - W_{cp})}{100 - W_m} \quad (5.18)$$

$$B_{\bar{o}} = \frac{0,05 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 48} = 0,082 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння тістових напівфабрикатів, $Z_{\bar{o}p}$, кг, визначають за формулою:

$$Z_{\bar{o}p} = \frac{g_{\bar{o}p} \cdot 0,95 \cdot (g_c - g_{\bar{o}p}) \cdot (100 - W_{cp})}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - W_m)} \quad (5.19)$$

$$Z_{\bar{o}p} = \frac{3,1 \cdot 0,95 \cdot (103,6 - 0,70) \cdot (100 - 14,5)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 48)} = 2,54 \text{ кг}$$

(5.20)

Затрати на оброблення тіста, $Z_{\text{обр}}$, кг, розраховують за формулою:

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Z_{об} = \frac{g_{об} \cdot (W_m - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (5.21)$$

$$Z_{об} = \frac{0,7 \cdot (48 - 14,5)}{100 - 48} = 0,45\%$$

Затрати під час випікання – упікання, $Z_{уп}$, кг, розраховують за формулою:

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп} \cdot (g_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{об}))}{100}, \quad (5.22)$$

$$Z_{уп} = \frac{8,4 \cdot (170,34 - (0,049 + 0,082 + 2,54 + 0,45))}{100} = 13,07 \text{ кг}$$

Затрати на укладання, $Z_{ук}$, кг, розраховують за формулою:

$$Z_{ук} = \frac{g_{ук} \cdot (g_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{об} + Z_{уп}))}{100}, \quad (5.23)$$

$$Z_{ук} = \frac{0,7 \cdot (170,34 - (0,049 + 0,082 + 2,54 + 0,45 + 14,04))}{100} = 1,07 \text{ кг}$$

Затрати під час охолодження і зберігання хліба (усихання), $Z_{ус}$, кг, розраховують за формулою:

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус} \cdot (g_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{об} + Z_{уп} + Z_{ук}))}{100}, \quad (5.24)$$

$$Z_{ус} = \frac{4 \cdot (170,34 - (0,049 + 0,082 + 2,54 + 0,45 + 14,04 + 1,07))}{100} = 6,08 \text{ кг}$$

Перерахунок втрат при переробці браку до маси хліба, $g_{бр}$, в відсотках, за формулою:

$$g_{бр} = \frac{g_{бр.б} \cdot 100}{g_{хл}^{пл}}, \quad (5.26)$$

де: $g_{бр.б}$ – втрати борошна з браком, %

$$g_{бр} = \frac{0,02 \cdot 100}{144,0} = 0,013\%$$

Втрати з крихтами і ломом, $B_{кр}$, в кілограмах, за формулою:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} \cdot (g_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{об} + Z_{уп} + Z_{ук} + Z_{ус}))}{100}, \quad (5.27)$$

де: $g_{ус}$ – втрати з крихтами і ломом, %

$$B_{ус} = \frac{0,02 \cdot (170,34 - (0,049 + 0,082 + 2,54 + 0,45 + 14,04 + 1,07 + 6,08))}{100} = 0,029 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, в кілограмах, за формулою:

$$B_{шт} = \frac{g_{шт} \cdot (g_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{уп} + Z_{ук} + Z_{ус} + Z_{кр}))}{100}, \quad (5.28)$$

$$B_{шт} = \frac{0,5 \cdot (170,34 - (0,049 + 0,082 + 2,54 + 0,45 + 14,04 + 1,07 + 6,08 + 0,029))}{100} = 0,73\%$$

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, кг обчислюють за формулою:

						Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: $g_{бр}$ - втрати при переробці браку, %.

$$B_{бр} = \frac{0,014 \cdot (170,34 - (0,049 + 0,082 + 2,54 + 0,45 + 14,04 + 1,07 + 6,08 + 0,029 + 0,73))}{100} = 0,02_{кг}$$

Вихід хліба, G , розраховуємо за формулою:

$$G_{хл} = 170,34 - (0,049 + 0,082 + 2,54 + 0,45 + 14,04 + 1,07 + 6,08 + 0,029 + 0,73 + 0,02) = 145,25_{кг}$$

Хліб Верховина

Середньозважена вологість, W_{cp} , в відсотках, за формулою 5.15:

$$W_{cp} = \frac{80 \cdot 14,5 + 20 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0 + 1,0 \cdot 99,85}{104,0} = 15,98\%$$

Вихід тіста, g_t , в кілограмах, за формулою 5.16:

$$g_m = \frac{104,0 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 44} = 158,78_{кг}$$

Втрати борошна до замісу тіста, B_{σ} , в кілограмах, за формулою 5.17:

$$B_{\sigma} = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 44} = 0,04_{кг}$$

Втрати борошна і тіста в період від його замішування до посадки в піч, B_t , в кілограмах, за формулою 5.18:

$$B_{\sigma} = \frac{0,05 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 44} = 0,076_{кг}$$

Затрати при бродінні, Z_{σ} , в кілограмах, за формулою 5.19):

$$Z_{\sigma} = \frac{3,1 \cdot 0,95 \cdot (104,0 - 0,70) \cdot (100 - 14,5)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 44)} = 1,67_{кг}$$

Затрати борошна на обробку, $Z_{об}$, в кілограмах, за формулою 5.20

$$Z_{об} = \frac{0,7 \cdot (44 - 14,5)}{100 - 44} = 0,36_{кг}$$

Затрати борошна при випіканні, $Z_{уп}$, в кілограмах, за формулою 5.21:

$$Z_{уп} = \frac{8,4 \cdot (158,78 - (0,04 + 0,076 + 1,67 + 0,36))}{100} = 13,15_{кг}$$

Затрати при укладанні, $Z_{ук}$, в кілограмах, за формулою 5.22:

$$Z_{ук} = \frac{0,7 \cdot (158,78 - (0,04 + 0,076 + 1,76 + 0,36 + 13,15))}{100} = 1,0_{кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, в кілограмах, за формулою (5.23):

$$Z_{ус} = \frac{4 \cdot (158,78 - (0,04 + 0,076 + 1,76 + 0,36 + 13,15 + 1,0))}{100} = 5,69_{кг}$$

Перерахунок втрат з крихтами до маси хліба, $g_{кр}$, в відсотках, за формулою (5.24):

$$g_{кр} = \frac{0,05 \cdot 100}{133,0} = 0,037\%$$

Перерахунок втрат при переробці браку до маси хліба, $g_{бр}$, в відсотках, за формулою (5.25)

$$g_{бр} = \frac{0,02 \cdot 100}{133,0} = 0,015\%$$

Втрати з крихтами і ломом, $V_{кр}$, в кілограмах, за формулою 5.26

					Арк.
					31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$B_{yc} = \frac{0,023 \cdot (158,78 - (0,04 + 0,076 + 1,76 + 0,36 + 13,15 + 1,0 + 5,69))}{100} = 0,031_{кг}$$

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, в кілограмах, за формулою 5.27:

$$B_{шт} = \frac{0,05 \cdot (158,78 - (0,04 + 0,076 + 1,67 + 0,36 + 13,15 + 1,0 + 5,69 + 0,031))}{100} = 0,68_{кг}$$

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, в кілограмах, за формулою (5.28):

$$B_{бр} = \frac{0,015 \cdot (158,78 - (0,04 + 0,076 + 1,67 + 0,36 + 13,15 + 1,0 + 5,69 + 0,031 + 0,68))}{100} = 0,02_{кг}$$

Вихід хліба, $g_{хл}$, в відсотках, за формулою 5.29:

$$g_{хл} = 158,78 - (0,04 + 0,076 + 1,67 + 0,36 + 13,15 + 1,0 + 5,69 + 0,031 + 0,68 + 0,02) = 136,0_{кг}$$

Хліб Європейський

Загальна кількість сировини, g_c , в кілограмах, за формулою 5.14:

$$g_c = 80 + 20 + 1,8 + 1,8 + 20 + 1,0 + 3,0 = 127,6_{кг}$$

Середньозважена вологість, W_{cp} , в відсотках, за формулою 5.15:

$$W_{cp} = \frac{80 \cdot 14,5 + 20 \cdot 14,5 + 1,8 \cdot 75 + 1,8 \cdot 0 + 20 \cdot 36,0 + 1,0 \cdot 7,0 + 3,0 \cdot 19,0}{127,6} = 16,56\%$$

Вихід тіста, g_t , в кілограмах, за формулою 5.16:

$$g_m = \frac{127,6 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 47} = 205,0_{кг}$$

Втрати борошна до замісу тіста, B_{σ} , в кілограмах, за формулою 5.17:

$$B_{\sigma} = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 47} = 0,04_{кг}$$

Втрати борошна і тіста в період від його замішування до посадки в піч, B_t , в кілограмах, за формулою 5.18:

$$B_{\sigma} = \frac{0,05 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 47} = 0,08_{кг}$$

Затрати при бродінні, Z_{σ} , в кілограмах, за формулою 5.19:

$$Z_{\sigma} = \frac{3,1 \cdot 0,95 \cdot (127,6 - 0,70) \cdot (100 - 14,5)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 47)} = 2,16_{кг}$$

Затрати борошна на обробку, $Z_{обр}$, в кілограмах, за формулою 5.20:

$$Z_{\sigma} = \frac{0,7 \cdot (47 - 14,5)}{100 - 47} = 0,42_{кг}$$

Затрати борошна при випіканні, $Z_{уп}$, в кілограмах, за формулою 5.21:

$$Z_{уп} = \frac{8,4 \cdot (205,0 - (0,04 + 0,08 + 2,16 + 0,42))}{100} = 16,9_{кг}$$

Затрати при укладанні, $Z_{ук}$, в кілограмах, за формулою 5.22:

$$Z_{ук} = \frac{0,7 \cdot (205,0 - (0,04 + 0,08 + 2,16 + 0,42 + 16,9))}{100} = 1,29_{кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, в кілограмах, за формулою 5.23:

$$Z_{ус} = \frac{3,0 \cdot (205,0 - (0,04 + 0,08 + 2,16 + 0,42 + 16,9 + 1,29))}{100} = 5,52_{кг}$$

Перерахунок втрат з крихтами до маси хліба, $g_{кр}$, в відсотках, за формулою 5.24:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

$$g_{кр} = \frac{0,05 \cdot 100}{175,0} = 0,028\%$$

Перерахунок втрат при переробці браку до маси хліба, $g_{бр}$, в відсотках, за формулою 5.25:

$$g_{бр} = \frac{0,02 \cdot 100}{139,0} = 0,011\%$$

Втрати з крихтами і ломом, $V_{кр}$, в кілограмах, за формулою 5.26:

$$V_{yc} = \frac{0,023 \cdot (205,0 - (0,04 + 0,08 + 2,16 + 0,42 + 16,9 + 1,19 + 5,52))}{100} = 0,04кз$$

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів, $V_{шт}$, в кілограмах, за формулою:

$$V_{шт} = \frac{0,05 \cdot (205,0 - (0,04 + 0,08 + 2,16 + 0,42 + 16,9 + 1,29 + 5,52 + 0,04))}{100} = 0,08кз$$

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, в кілограмах, за формулою:

$$V_{бр} = \frac{0,015 \cdot (205,0 - (0,04 + 0,08 + 2,16 + 0,42 + 16,9 + 1,29 + 5,52 + 0,04 + 0,08))}{100} = 0,02кз$$

Вихід хліба, $g_{хл}$, в відсотках, за формулою 5.29

$$g_{хл} = 205,0 - (0,04 + 0,08 + 2,16 + 0,42 + 13,9 + 1,29 + 5,52 + 0,04 + 0,08 + 0,02) = 177,45\%$$

Таблиця 5.17- Зведена таблиця виходів

Назва виробів	Вихід хліба, %	
	Розрахунковий	Плановий
Хліб Арійський, масою 0,75 кг	145,25	144,0
Хліб Верховина, масою 0,5 кг	136,0	133,0
Хліб Європейський, масою 0,3 кг	177,45	175,0

Для проведення подальших розрахунків: запасу сировини, технологічного обладнання, приймаємо плановий вихід.

5.4 Розрахунок виробничих рецептур [1, 7, 9]

За безперервного способу приготування напівфабрикатів, визначають витрати борошна за годину, кг, год, за формулою:

$$G_{\sigma}^z = \frac{P^z \cdot 100}{B^x}; \quad (5.31)$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою:

$$K_{x\sigma} = \frac{G_{\sigma}^{zod}}{100 \cdot 60}; \quad (5.32)$$

За порційного способу тісто приготування коефіцієнт розраховують за формулами:

$$G_{\sigma^z}^{\partial} = \frac{g_{\sigma} \cdot V_{\partial}}{100}; \quad (5.33)$$

$$K_{\partial i x \sigma} = \frac{G_{\sigma}^{\partial}}{100}; \quad (5.34)$$

Якщо напівфабрикати готують у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою:

$$K_{зав} = \frac{G_{н/ф}}{G_{н/ф}^1}; \quad (5.35)$$

Хліб Арійський

При приготуванні хліба Арійського передбачено: порційне приготування закваски у заварювальній машині ХЗМ-300 та безперервне приготування тіста у тістомісильній машині Х-12.

Витрати борошна за годину при роботі однієї печі, кг/год, розраховуємо за формулою 5.31:

$$G_{\sigma}^z = \frac{495,0 \cdot 100}{144} = 343,75 \text{ кг} \setminus \text{год}$$

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою 5.32 :

$$K_x = \frac{343,75}{100 \cdot 60} = 0,057$$

Коефіцієнт перерахунку на порцію закваски, у заварювальній машині ХЗМ-300, розраховуємо за формулою(5.35):

$$K_{зав} = \frac{200}{81,62} = 2,56$$

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.18 - Виробнича рецептура приготування хліба Арійського

Сировина	У закваску	У тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	58,45	1,36	0,057
Борошно пшеничне першого сорту	-	1,71	-
Дріжджова суспензія	-	0,15	-
Сольовий розчин	-	0,30	-
Олія	-	0,10	-
Закваска	-	4,65	-
Вода	141,51	-	-
Разом	199,96	8,27	0,057

Хліб Верховина

Хліб Верховина готують безперервним способом.

Розраховуємо кількість борошна за годину, G_6^z , кг, за формулою 5.31:

$$G_6^z = \frac{568,0 \cdot 100}{133,0} = 427,06 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, розраховуємо за формулою 5.32:

$$K_0 = \frac{427,06}{100 \cdot 60} = 0,07$$

Таблиця 5.19 - Виробнича рецептура приготування хліба Верховина

Сировина і напівфабрикати	В опару, кг/хв	В тісто, кг/хв
Борошно пшеничне вищого першого сорту	2,8	2,8
Борошно пшеничне першого сорту	-	1,4
Дріжджова суспензія	0,42	-
Сольовий розчин	-	0,4
Цукор	-	0,21
Вода	1,34	1,7
Опара	-	4,56
Разом	4,56	11,07

Хліб Європейський

Тісто готується порційним способом, знаходимо величину завантаження діжі на один заміс, G_6^z , кг, за формулою 5.33:

$$G_6^z = \frac{80 \cdot 140}{100} = 112 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, K_0 , знаходимо за формулою 5.34:

$$K_0 = \frac{112}{100} = 1,12 \text{ кг}$$

					Арк.
					35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 5.20 - Виробнича рецептура приготування хліб Європейського

Сировина	Всього, кг	В тісто, кг
Борошно житнє обдирне	80,0	89,6
Борошно пшеничне першого сорту	20,0	22,4
Дріжджова суспензія	7,02	7,88
Розчин солі	6,9	7,72
Пророщене зерно пшениці «Goldlinge»	20,0	22,4
Покращувач «Мегастабіл»	1,0	1,12
Екстракт ячменю світлий	3,0	3,36
Вода	68,5	76,72
Разом	206,42	231,2

5.5 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Витрати борошна за годину, G_{δ}^{zod} , кг/год, розраховують за формулою:

$$G_{\delta}^{zod} = \frac{P_{xl}^{zod} \cdot 100}{Q_{xl}}, \text{ кг/ГОД} \quad (5.36)$$

де $\tau_{вигот}$ – тривалість виготовлення виробу;

Витрати іншої рецептурної сировини за годину, кг/год, розраховують за формулою:

$$G_{сир}^{zod} = \frac{G_{\delta}^{zod} * G_{сир}}{100} \text{ кг/год}, \quad (5.37)$$

де $G_{сир}$ - маса сировини згідно рецептури, кг;

Добові витрати визначають за формулою:

$$G_{сир}^{dob} = G_c \cdot 23 \text{ кг/доб} \quad (5.38)$$

Хліб Арійський

Витрати борошна за годину, G_{δ}^{zod} , кг/год, розраховують за формулою 5.36:

$$G_{\delta}^{zod} = \frac{495,0 \cdot 100}{144,0} = 343,75 \text{ кг/год}$$

Витрати борошна пшеничного першого сорту $G_{пш}^{zod}$ кг:

$$G_{пш}^{dob} = \frac{343,75 \cdot 30}{100} = 103,12 \text{ кг/год}$$

Витрати борошна житнього обдирного $G_{жит}^{zod}$ кг, за формулою 5.37:

$$G_{жит}^{dob} = \frac{343,75 \cdot 70}{100} = 240,62 \text{ кг/год}$$

Добові витрати борошна пшеничного першого сорту та борошна житнього обдирного, G_{δ}^{dob} кг, за формулою 5.38:

						Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\delta}^{\delta o \delta} = 103,12 \cdot 23 = 2371,76,83 \text{ кг} / \text{доб}$$

$$G_{\delta}^{\delta o \delta} = 240,62 \cdot 23 = 5534,26 \text{ кг} / \text{доб}$$

Годинні витрати дріжджів, $G_{\delta p.}^{z o \delta}$ кг, 5.36:

$$G_{\delta p.}^{z o \delta} = \frac{343,75 \cdot 0,7}{100} = 2,40 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати дріжджів, $G_{\delta p.}^{\delta o \delta}$ кг, розраховують за формулою 5.37:

$$G_{\delta p.}^{\delta o \delta} = 2,40 \cdot 23 = 55,2 \text{ кг} / \text{доб}$$

Годинні витрати солі, $G_{c.}^{z o \delta}$ кг,

$$G_{c.}^{z o \delta} = \frac{343,75 \cdot 1,4}{100} = 4,81 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати солі, $G_{c.}^{\delta o \delta}$ кг:

$$G_{c.}^{\delta o \delta} = 4,81 \cdot 23 = 110,63 \text{ г} / \text{доб}$$

Годинні витрати олії, $G_{o.}^{z o \delta}$ кг, розраховують за формулою 5.37:

$$G_{o.}^{z o \delta} = \frac{343,75 \cdot 1,5}{100} = 5,15 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати олії, $G_{o.}^{\delta o \delta}$ кг:

$$G_{o.}^{\delta o \delta} = 5,15 \cdot 23 = 118,45 \text{ кг} / \text{доб}$$

Хліб Верховина

Витрати борошна за годину, $G_{\delta}^{z o \delta}$, кг/год, розраховують за формулою 5.36:

$$G_{\delta}^{z o \delta} = \frac{568,0 \cdot 100}{133,0} = 427,06 \text{ кг} / \text{год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту $G_{n/c.}^{z o \delta}$ кг, розраховують за формулою 5.37:

$$G_{n/c.}^{\delta o \delta} = \frac{427,06 \cdot 20}{100} = 85,41 \text{ кг} / \text{год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту $G_{\delta/c.}^{z o \delta}$ кг:

$$G_{\delta/c.}^{\delta o \delta} = \frac{427,06 \cdot 80}{100} = 341,64 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати борошна пшеничного першого та вищого сорту, $G_{\delta}^{\delta o \delta}$ кг, розраховують за формулою 5.38:

$$G_{n/c.}^{\delta o \delta} = 85,41 \cdot 23 = 1964,43 \text{ кг} / \text{доб}$$

$$G_{\delta/c.}^{\delta o \delta} = 341,64 \cdot 23 = 7857,72 \text{ кг} / \text{доб}$$

Годинні витрати дріжджів:

$$G_{\delta p.}^{z o \delta} = \frac{427,06 \cdot 1,5}{100} = 6,4 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати дріжджів:

$$G_{\delta p.}^{\delta o \delta} = 6,4 \cdot 23 = 147,2 \text{ кг} / \text{доб}$$

Годинні витрат солі:

						Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{c.}^{zod} = \frac{427,06 \cdot 1,5}{100} = 6,4 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрат солі:

$$G_{c.}^{dob} = 6,4 \cdot 23 = 147,2 \text{ кг} / \text{доб}$$

Годинні витрати цукру:

$$G_u^{zod} = \frac{427,06 \cdot 1,0}{100} = 4,27 \text{ г} / \text{год}$$

Добові витрати цукру:

$$G_u^{dob} = 4,27 \cdot 23 = 98,21 \text{ кг} / \text{доб}$$

Хліб Європейський

Витрати борошна за годину, G_{δ}^{zod} , кг/год, розраховують за формулою 5.36:

$$G_{\delta}^{zod} = \frac{314,0 \cdot 100}{175,0} = 179,42 \text{ кг} / \text{год}$$

Витрати борошна пшеничного першого сорту $G_{ни}^{zod}$ кг, розраховують за формулою 5.37:

$$G_{n/c.}^{dob} = \frac{179,42 \cdot 20}{100} = 35,88 \text{ кг} / \text{год}$$

Витрати борошна житнього обдирного $G_{жст}^{zod}$ кг, розраховують за формулою 5.37:

$$G_{n/c.}^{dob} = \frac{179,42 \cdot 80}{100} = 143,53 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати борошна:

$$G_{n/c.}^{dob} = 35,88 \cdot 12 = 430,56 \text{ кг} / \text{доб}$$

$$G_{n/c.}^{dob} = 143,53 \cdot 12 = 1722,36 \text{ кг} / \text{доб}$$

Годинні витрати дріжджів:

$$G_{др.}^{zod} = \frac{179,42 \cdot 1,8}{100} = 3,22 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати дріжджів:

$$G_{др.}^{dob} = 3,22 \cdot 12 = 38,64 \text{ кг} / \text{доб}$$

Годинні витрати солі:

$$G_{c.}^{zod} = \frac{179,42 \cdot 1,8}{100} = 3,22 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати солі:

$$G_{c.}^{dob} = 3,22 \cdot 12 = 38,64 \text{ кг} / \text{доб}$$

Годинні витрати покращувача «Мегастабіл»:

$$G_n^{zod} = \frac{179,42 \cdot 1,0}{100} = 1,79 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати покращувача «Мегастабіл»:

$$G_n^{dob} = 1,79 \cdot 12 = 21,48 \text{ кг} / \text{доб}$$

Годинні витрати екстракту ячменю світлого:

$$G_e^{zod} = \frac{179,42 \cdot 3,0}{100} = 5,38 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати екстракту ячменю світлого:

						Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_e^{доб} = 5,38 \cdot 12 = 64,56 \text{ кг} / \text{доб}$$

Годинні витрати пророщеного зерна пшениці «Goldlinge»:

$$G_{н.з.}^{год} = \frac{179,42 \cdot 20,0}{100} = 35,88 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати пророщеного зерна пшениці «Goldlinge»:

$$G_{н.з.}^{доб} = 35,88 \cdot 12 = 430,56 \text{ кг} / \text{доб}$$

Таблиця 5.22 – Добові витрати сировини, т

Сировина	Хліб Арійський	Хліб Верховина	Хліб Європейський	Разом
Борошно пшеничне першого сорту	2,37	1,96	0,43	4,76
Борошно пшеничне вищого сорту	-	7,85	-	7,85
Борошно житнє обдирне	5,53	-	1,72	7,25
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,055	0,14	0,03	0,225
Сіль кухонна	0,11	0,14	0,03	0,28
Цукор білий кристалічний	-	0,09	-	0,09
Олія	0,11	-	-	0,11
Пророщене зерно пшениці «Goldlinge»,	-	-	0,43	0,43
Екстракт ячменю світлий	-	-	0,06	0,06
Покращувач «Мегастабіл»	-	-	0,02	0,02

5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Розрахунок тари та пакувальних матеріалів

Для пакування хліба пропонуються такі матеріали: напір, вощений папір поліетилен (ПЕНТ) біорієнтований поліпропілен (БОПП), поліпропілен (ПП), полівінілхлорид (ПВХ), ПЕТ, полімерні композиції. Значно менше використовується для пакування хліба модифікований целофан або гідроцелюозна плівка, які досить дорогі.

Пропілен вважається найбільш сприятливим матеріалом для пакування хлібу: упаковка із поліпропілену дає можливість збільшити термін зберігання від 3 до 5 діб. Вона характеризується відмінною прозорістю і глянцем його поверхні, завдяки чому хліб у такому пакеті виглядає яскраво і привабливо. Упаковка має високу міцність та еластичність, добре зварюється, пакет можна піддавати стерилізації сухим гарячим повітрям, перфорований пакет дає можливість пакувати хліб гарячим, а на пакет наносити друковане зображення.

						Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Хліб Верховина

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою:

$$N = P_{\text{доб}} / m, \quad (5.39)$$
$$N = 13064 / 0,5 = 6532 \text{ шт.}$$

Передбачається пакування 60% готових виробів: $6532 \cdot 0,6 = 3912$ шт
Кількість пакувальних пакетів дорівнює кількості виробів, що пакуються.

Отже, для хліба Верховина (на дві лінії) необхідно: $3912 \cdot 2 = 7824$ шт. пакети для пакування на 0,5 кг.

Хліб Арійський

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою 5.39:

$$N = 11385 / 0,75 = 8538 \text{ шт.}$$

Передбачається пакування 100% готових виробів: $8538 \cdot 0,6 = 5123$ шт
Отже, для хліба Ароматного необхідно 5123 пакетів для пакування.

Хліб Європейський

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою 5.39:

$$N = 3768 / 0,3 = 12560 \text{ шт.}$$

Передбачається пакування 100% готових виробів:

$$12560 \cdot 1,0 = 12560 \text{ шт}$$

Отже, для хліба Європейського необхідно 12560 пакетів для пакування.

						Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6 Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер

Для розрахунку площ складських приміщень та холодильних камер користуються методикою згідно з [7].

Використовуючи попередні дані, щодо добової потреби сировини, проводимо вирахування запасу сировини, відповідно до термінів її зберігання.

Таблиця 6.1 – Запас сировини на проєктованому підприємстві, т

Сировина	Добова витрата, т	Термін зберігання, днів	Запас сировини, т	Спосіб зберігання
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне першого сорту	4,76	4	19,04	Безтарний
Борошно пшеничне вищого сорту	7,85	4	31,4	Безтарний
Борошно житнє обдирне	7,25	4	29,0	Безтарний
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,225	3	0,675	В ящиках
Сіль кухонна	0,28	15	4,2	У мішках
Цукор білий кристалічний	0,09	15	1,35	У мішках
Олія соняшникова	0,11	15	1,65	У бочках
Пророщене зерно пшениці «Goldlinge»	0,43	15	6,45	Пластикові відрах
Екстракт ячменю світлий	0,06	15	0,9	пластикові відрах
Покращувач «Мегастабіл»	0,02	15	0,3	У мішках

У випадку тарного зберігання сировини площу складу (холодильної камери) F_c , m^2 , розраховують за формулою:

$$F_c = \frac{G^{доб} \cdot \tau}{g} * \mu; \quad (6.1)$$

Де g – норма навантаження на 1 m^2 підлоги, t/m^2 ; μ – коефіцієнт, що враховує проїзди і проходи (для борошна – 1,85, іншої сировини – 1,5);

Розраховуємо площу для зберігання покращувача «Мегастабіл» за формулою 6.1:

$$F_c = \frac{0,02 \cdot 15}{0,66} * 1,5 = 0,68 m^2$$

Розраховуємо площу для зберігання екстракту ячменю світлого за формулою 6.1:

$$F_c = \frac{0,06 \cdot 15}{0,66} * 1,5 = 2,04 m^2$$

Для зберігання пророщеного зерна пшениці:

					Арк.
					41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$F_c = \frac{0,43 \cdot 15}{0,66} * 1,5 = 14,65 \text{ м}^2$$

Для зберігання дріжджів пресованих:

$$F_c = \frac{0,225 \cdot 3}{0,54} * 1,5 = 1,87 \text{ м}^2$$

Для зберігання цукру білого кристалічного:

$$F_c = \frac{0,09 \cdot 15}{0,8} * 1,5 = 2,5 \text{ м}^2$$

Площа холодильної камери - 2,55 м²; площа складу – 19,37 м².

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7 Розрахунок та підбір технологічного обладнання

7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Розрахунок обладнання проводимо відповідно до методик [6, 7, 9].

Проектом передбачено безтарне зберігання борошна у тканинних силосах марки Silovs 440 на 26 т.

Необхідну кількість силосів для зберігання борошна на підприємстві розраховують за формулою:

$$N_c = \frac{G_6^{доб} \cdot \tau_3}{V_6} \quad (7.1)$$

$G_6^{доб}$ - витрати борошна за добу, т;

τ_3 норма запасу борошна, діб (3-5);

Кількість силосів для зберігання борошна житнього обдирного розраховують за формулою 7.1:

$$N_c = \frac{7,25 \cdot 4}{26} = 1,1шт$$

Приймаємо два силоса для зберігання борошна житнього обдирного.

Кількість силосів для зберігання борошна першого сорту за формулою

7.1:

$$N_c = \frac{7,85 \cdot 4}{26} = 1,20шт$$

Приймаємо два силоси для зберігання борошна пшеничного першого сорту.

Кількість силосів для зберігання борошна вищого сорту за формулою

7.1:

$$N_c = \frac{4,76 \cdot 4}{26} = 0,73шт$$

Приймаємо 1 силос.

Загальна кількість силосів для зберігання борошна на підприємстві становить – 5 шт та 1 запасний. Отже, проектом передбачено встановлення 6 тканинних силоси Silovs 440 на 26 т.

Розрахунок виробничих силосів

Необхідний об'єм виробничого V_c , м³, розраховують за формулою:

$$V_{в.с} = \frac{G_6^{доб} \cdot \tau}{\rho_6} \quad (7.2)$$

$G_6^{доб}$ – витрати борошна за годину для приготування напівфабрикату, т/год; τ – запас борошна в силосі, год; ρ_6 – об'ємна маса борошна, т/м³.

Кількість виробничих силосів розраховують за формулою:

$$N_{в.с} = \frac{V_{в.с}}{V_c}; \quad (7.3)$$

V_c – об'єм виробничого силосу, м³.

Необхідний об'єм виробничого V_c , м³, для борошна пшеничного вищого сорту розраховують за формулою 7.2:

$$V_{в.с} = \frac{0,21 \cdot 2}{0,49} = 0,86м^3$$

					Арк.
					43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Кількість виробничих силосів, $N_{в.с}$, шт., розраховують за формулою 7.3:

$$N_{в.с} = \frac{0,89}{2,73} = 0,32$$

До установки приймаємо один силос ХЕ-112.

Необхідний об'єм виробничого $V_{в.с}$, m^3 , для борошна пшеничного першого сорту розраховують за формулою 7.2:

$$V_{в.с} = \frac{0,31 \cdot 2}{0,50} = 1,33 m^3$$

Кількість виробничих силосів, $N_{в.с}$, шт., розраховують за формулою 7.3:

$$N_{в.с} = \frac{1,36}{2,73} = 0,49$$

Встановлюємо один силос марки ХЕ-112.

Необхідний об'єм виробничого $V_{в.с}$, m^3 , для борошна житнього обдирного сорту розраховують за формулою 7.2 :

$$V_{в.с} = \frac{0,38 \cdot 2}{0,30} = 2,5 m^3$$

Кількість виробничих силосів, $N_{ж.об.}$, шт., розраховують за формулою 7.3:

$$N_{ж.об.} = \frac{2,5}{2,73} = 0,91$$

До установки приймаємо один силос ХЕ-112.

Розрахунок ємкостей для зберігання рідкої сировини

Об'єм місткостей для зберігання рідкої сировини V , m^3 ., розраховують за формулою:

$$V = \frac{G_{доб} \cdot \tau_3 \cdot K}{\rho} \quad (7.4)$$

де $G_{доб}$ – витрати сировини за добу, т; ρ – густина розчину, t/m^3 ; K – коефіцієнт збільшення об'єму рідини внаслідок піноутворення та механічного оброблення ($K=1,2$); τ_3 – норма запасу сировини, дів;

Об'єм місткостей для зберігання олії соняшникової розраховують за формулою 7.4:

$$V = \frac{0,98 \cdot 15 \cdot 1,2}{0,92} = 2,08 m^3$$

Об'єм місткостей для зберігання розчинів солі та цукру V , m^3 , розраховують за формулою:

$$V = \frac{G_{доб} \cdot \tau_3 \cdot 100 \cdot K}{c \cdot \rho} \quad (7.5)$$

C – концентрація розчинів; %, ρ – густина розчину, $кг/m^3$.

Розчин солі:

$$V = \frac{0,28 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 1,2}{26 \cdot 1,2} = 1,0 m^3$$

Розчин цукру:

					Арк.
					44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$V = \frac{0,08 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 1,2}{50 \cdot 1,23} = 0,15 \text{ м}^3$$

За результатами розрахунку приймаємо:

об'єм ємкості для зберігання сольового розчину – 1,0 м³;

об'єм ємкості для зберігання цукрового розчину – 0,15 м³;

Розрахунок обладнання у силосно-просіювальному відділенні

Розрахунок кількості борошняних ліній проводять за сортами борошна. Виходячи з сумарних витрат борошна за годину і продуктивності просіювача згідно з методиками [5, 7, 7, 9].

Кількість борошняних ліній, $N_{\text{б.л}}$, шт, розраховують за формулою:

$$N_{\text{б.л}} = \frac{\sum G_{\text{б}}^{\text{год}}}{P_{\text{б.л}}^{\text{год}}} \quad (7.7)$$

$\sum G_{\text{б}}^{\text{год}}$ - сумарні витрати борошна кожного сорту за годину, т/год;

$P_{\text{б.л}}^{\text{год}}$ - продуктивність борошняної лінії за годину, т/год (приймають на 5-10% меншою за продуктивність просіювача).

Кількість борошняних ліній для борошна житнього обдирного розраховуємо за формулою 7.7:

$$N_{\text{б.л}} = \frac{0,38}{1,50} = 0,25$$

Приймаємо по одному просіювачу ПТ-1500 до кожного тканинного силосу, який встановлюється по ходу транспортної системи Спіроматик.

Кількість борошняних ліній для борошна пшеничного першого сорту розраховуємо за формулою 7.7:

$$N_{\text{б.л}} = \frac{0,22}{1,50} = 0,14$$

Приймаємо один просіювач до тканинного силосу.

Кількість борошняних ліній для борошна пшеничного першого розраховуємо за формулою 7.7:

$$N_{\text{б.л}} = \frac{0,34}{1,50} = 0,22$$

Приймаємо по одному просіювача до кожного силосу. Враховуючи, що на підприємстві встановлено шість тканинних силосів і транспортна система спіроматик, необхідно передбачити 6 просіювачів, які комплектуються із системою транспортування борошна.

Розрахунок обладнання для приготування густих напівфабрикатів безперервним способом

Для приготування густих напівфабрикатів безперервним способом передбачено тістомісильну машину Х-12 та корита для бродіння опари та тіста типу ХТР.

Продуктивність тістомісильної машини, P_m , кг/хв., розраховуємо за формулою:

						Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Pm = gn / \phi \cdot Kz \quad (7.8)$$

gn/ϕ - маса напівфабрикату, що замішується протягом 1 хв, кг; Kz – коефіцієнт, що враховує можливості зупинки машини для регулювання та очищення.

Кількість тістомісильних машин $N_{m.m}$, шт., визначають за формулою:

$$N_{m.m} = \frac{Pm}{P} \quad (7.9)$$

P – продуктивність тістомісильної машини за технічною характеристикою, кг/хв.

Хліб Арійський

Продуктивність тістомісильної машини, Pm , кг/хв., розраховуємо за формулою 7.8:

$$Pm = 8,27 \cdot 1,08 = 8,93 \text{ кг} / \text{хв}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{m.m}$, шт., визначають за формулою 7.9:

$$N_{m.m} = \frac{8,93}{12} = 0,74 \text{ шт}$$

Отже, для приготування тіста для хліба ароматного необхідно встановити одну машину Х-12.

Об'єм корита для бродіння тіста, Vm , дм^3 , розраховують за формулою 7.11:

$$Vm = \frac{8,93 \cdot 60 \cdot 100}{39} = 1373 \text{ дм}^3 = 1,3 \text{ м}^3$$

Встановлюємо корито для бродіння тіста типу ХТР, об'ємом $1,5 \text{ м}^3$.

Хліб Верховина

Продуктивність тістомісильної машини, Pm , кг/хв., розраховують за формулою 7.8:

$$Pm = 4,56 \cdot 1,08 = 4,92 \text{ кг} / \text{хв}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{m.m}$, шт., визначають за формулою 7.9:

$$N_{m.m} = \frac{4,92}{12} = 0,41 \text{ шт}$$

Встановлюємо одну тістомісильну машину Х-12.

Продуктивність тістомісильної машини, Pm , кг/хв., розраховують за формулою 7.8:

$$Pm = 11,07 \cdot 1,08 = 11,95 \text{ кг} / \text{хв}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{m.m}$, шт., визначають за формулою 7.9:

$$N_{m.m} = \frac{11,95}{12} = 0,99 \text{ шт}$$

За розрахунками приймаємо одну тістомісильну машину Х-12 для приготування тіста.

						Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розраховуємо корито для бродіння опари та тіста за формулами 7.10 та 7.11:

$$V_o = \frac{G_o^o \cdot \omega \cdot 100}{q};$$

$$V_m = \frac{G_m^o \cdot \pi m \cdot 100}{q};$$

Розраховуємо корито для бродіння опари та тіста за формулами 7.10 та 7.11:

$$V_o = \frac{3,58 \cdot 240 \cdot 100}{35} = 2454 \text{ дм}^3 = 2,4 \text{ м}^3$$

$$V_m = \frac{11,95 \cdot 40 \cdot 100}{37,5} = 1274 \text{ дм}^3 = 1,2 \text{ м}^3$$

Об'єм корита для бродіння опари – 2,5 м³; об'єм корита для бродіння тіста – 1,5 м³.

Розрахунок обладнання для порційного приготування тістових напівфабрикатів

Кількість діж і ритм замішування напівфабрикатів розраховують, виходячи з витрат борошна за годину для замішування напівфабрикатів. Максимальне завантаження діжі борошном, G_b , розраховуємо за формулою:

$$G_b^o = \frac{V_d \cdot q}{100} \quad (7.12)$$

q - норма завантаження борошна на 100 дм³ об'єму діжі, кг.

Кількість діж $D_{год}$, шт., (без округлення) для забезпечення годинної продуктивності, печі, розраховують за формулою:

$$D_{год} = \frac{G_b^{год}}{G_b^o} \quad (7.13)$$

$G_b^{год}$ - годинні витрати борошна на приготування напівфабрикату кг/год.

Ритм замішування напівфабрикату, r , хв., розраховують за формулою:

$$r = \frac{60}{D_{год}} \quad (7.14)$$

Кількість діж розраховують, виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів.

Зайнятість діж τ_o , хв., розраховують за формулою:

$$\tau_o = \tau + \tau_{бр} + \tau_{доод} \quad (7.15)$$

$\tau_{зам}$ -тривалість замішування напівфабрикату (опари, закваски чи тіста) хв;

$\tau_{бр}$ - тривалість бродіння напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), хв; $\tau_{доод}$ - тривалість додаткових операцій (завантаження, вивантаження), хв, (5-10).

Кількість діж, необхідних для замішування та бродіння опари D_o і тіста D_m , шт., знаходять за формулами:

$$D_o = \frac{\tau_o}{r} \quad (7.16)$$

					Арк.
					47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$D_m = \frac{\tau_o^m}{r} \quad (7.17)$$

τ_o^m - зайнятість діж для приготування опари, τ -зайнятість діжі для приготування тіста.

Зайнятість тістомісильної машини для приготування пшеничних напівфабрикатів, хв., визначають за формулою:

$$\tau_{тм.м}^{ни} = \tau_{зам} + \tau_{обм} + \tau_{зач} \quad (7.18)$$

$\tau_{обм}$ - тривалість обминання, хв. ($\tau_{обм}=2-4$);

$\tau_{зач}$ - тривалість зачищення, хв. ($\tau_{зач}=1-3$);

Кількість тістомісильних машин, шт., для замішування кожного виду напівфабрикатів визначають за формулою:

$$N_{тм.м} = \frac{\tau_{тм.м}}{r} \quad (7.19)$$

Де r - прийнятий ритм замішування напівфабрикатів, хв.

Хліб Європейський

Максимальне завантаження діжі борошном, G_b , розраховуємо за формулою 7.12:

$$G_b^o = \frac{30 \cdot 150}{100} = 45 \text{ кг}$$

Кількість діж для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою 7.13:

$$D_{год} = \frac{179,41}{45} = 3,9 \text{ шт}$$

Ритм замішування напівфабрикату 7.14:

$$r = \frac{60}{3,9} = 15,4 \text{ хв}$$

Час роботи машини:

$$\tau_{тм.м}^{ни} = 5 + 3 + 2 = 10 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин, шт., для замішування кожного виду напівфабрикатів визначають 7.19:

$$N_{тм.м} = \frac{10}{15,4} = 0,64$$

Для забезпечення роботи лінії необхідно 1 тістомісильна машина порційної дії та 4 діжі.

Обладнання відділення для приготування рідкої закваски

Необхідний об'єм чанів для дозрівання закваски, V_3 , дм^3 , розраховують за формулою:

$$V_{закв} = \frac{60 \cdot G_{закв}^{хв} \cdot \tau_{бр} \cdot K_0 \cdot K_{н.л}}{\rho}; \quad (7.19)$$

$G_{закв}^{хв}$ - хвилинні витрати закваски, кг ;

$\tau_{бр}$ – тривалість бродіння закваски, год;

K_0 - коефіцієнт збільшення об'єму; $K_{н.л}$ - коефіцієнт, який враховує масу напівфабрикату попереднього приготування ;

					Арк.
					48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ρ -густина закваски, кг/дм³ ($\rho=1,05$);

Кількість чанів для бродіння закваски, N_3 , шт, розраховують за формулою:

$$N_{закв} = \frac{V_{закв}}{V} \quad (7.20)$$

V - об'єм стандартного чану, дм³;

Масу закваски в одному чані, $G^1_{закв}$ кг, розраховують за формулою:

$$G^1_{закв} = \frac{60 \cdot G_{хв}^{закв} \cdot \tau_{брв}}{N_{закв}} \quad (7.21)$$

Ритм заповнення (вивільнення) чану для бродіння закваски г, хв., розраховують за формулою:

$$r = \frac{60 \cdot \tau_{бр}}{N_{закв}} \quad (7.22)$$

Відповідно до маси закваски в одному чані, необхідну кількість замішувань $N_{зам}$, шт., у машині ХЗМ-300 розраховують:

$$N_{зам} = \frac{G^1_{закв}}{V_{роб}} \quad (7.23)$$

Ритм замішування закваски складає:

$$r_{зам} = \frac{r}{N_{зам}} \quad (7.24)$$

Хліб Арійський

Необхідний об'єм чанів для дозрівання закваски, V_3 , дм³, розраховують за формулою: 7.19:

$$V_{закв} = \frac{60 \cdot 4,65 \cdot 4,5 \cdot 1,5 \cdot 2}{1,05} = 3587 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів для бродіння закваски, N_3 , шт, розраховують за формулою 7.19:

$$N_{закв} = \frac{3587}{1400} = 2,5$$

Приймаємо 3 чани.

Кількість закваски в одному чані складає 7.21:

$$G^1_{закв} = \frac{60 \cdot 4,65 \cdot 4,5}{3} = 419 \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) чану г, хв., розраховують за формулою 7.22:

$$r = \frac{60 \cdot 4,5}{3} = 90 \text{ хв}$$

Відповідно до маси закваски в одному чані, потрібну кількість замішувань $N_{зам}$, шт., у машині ХЗМ-300 розраховують за формулою 7.23:

$$N_{зам} = \frac{419}{200 \cdot 1,05} = 1,99 \text{ шт}$$

Ритм замішування закваски 7.24:

$$r_{зам} = \frac{90}{1,99} = 45 \text{ хв}$$

					Арк.
					49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Розрахований ритм замішування, не менше допустимого, отже, для технологічної схеми достатньо 1 заварювальної машини ХЗМ-300.

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів *Обладнання для поділу тіста*

Кількість тістоподільників обчислюють, виходячи з хвилинної кількості тістових заготовок, необхідної для забезпечення роботи печі.

Необхідну кількість тістових заготовок $N_{mз}$, шт./хв., знаходять за формулою:

$$N_{mз} = \frac{P_{год}}{60 \cdot g} \quad (7.25)$$

$P_{год}$ - годинна продуктивність печі, кг/год;

g - маса виробу, кг;

Кількість машин для поділу тіста на шматки, N , розраховують за формулою:

$$N = \frac{N_{mз} \cdot K}{P} \quad (6.27)$$

K - коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тісто подільника і відбраковування шматків ($K=1,04-1,05$);

P - продуктивність тістоподільника згідно технічної характеристики, шт/хв.

Хліб Арійський

Кількість тістових заготовок, розраховують за формулою 7.25:

$$N_{mз} = \frac{495,0}{60 \cdot 0,75} = 11шт$$

Кількість тістоподільних машин, розраховують за формулою 7.26:

$$N = \frac{11 \cdot 1,05}{15} = 0,7шт$$

До установки приймає один тісто подільник «Кузбас»

Хліб Верховина

Кількість тістових заготовок, розраховують за формулою 7.25:

$$N_{mз} = \frac{568}{60 \cdot 0,5} = 18,93шт$$

Приймаємо 19 тістових заготовок.

Кількість тістоподільних машин, розраховують за формулою 7.26:

$$N = \frac{19 \cdot 1,05}{30} = 0,66шт$$

Для забезпечення роботи технологічної лінії, приймаємо одну тісто подільну машину «SD-180».

						Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Хліб Європейський

Кількість тістових заготовок, розраховують за формулою 7.25:

$$N_{mз} = \frac{314}{60 \cdot 0,3} = 17,4шт$$

Приймаємо 18 тістових заготовок.

Кількість тістоподільних машин, розраховують за формулою 7.26:

$$N = \frac{18 \cdot 1,05}{30} = 0,6шт$$

Для забезпечення роботи технологічної лінії, приймаємо одну тісто подільну машину «SD-180».

Обладнання для остаточного вистоювання тістових заготовок

Остаточне вистоювання відбувається у шафах з колисками.

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{m.з}^{o.б}$ шт. , розраховують за формулою:

$$N_{m.з}^{o.б} = \frac{P^{zod} \cdot \tau_{o.б}}{g \cdot 60}; \quad (7.28)$$

$\tau_{o.б}$.в – тривалість остаточного вистоювання, хв.

Необхідну кількість робочих колісок для остаточного вистоювання $N_{кол}^{o.б}$, шт., знаходять за формулою:

$$N_{кол}^{o.б} = \frac{N_{m.з}^{o.б}}{n_{кол}}; \quad (7.29)$$

Кількість вагонеток, у шафі остаточного вистоювання розраховують за формулою:

$$N_{ваг}^{o.б} = \frac{N_{m.з}^{o.б}}{n_n * n_{ваг}^n} \quad (7.30)$$

n - кількість тістових заготовок на одній полиці вагонетки, шт.; $n_{ваг}$ - кількість полиць на вагонетці, шт.

Хліб Арійський

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{m.з}^{o.б}$ шт. , розраховують за формулою 7.28:

$$N_{m.з}^{o.б} = \frac{495,0 \cdot 45}{0,75 \cdot 60} = 495,0шт$$

Необхідна кількість тістових заготовок – 495 шт.

Необхідну кількість робочих колісок для остаточного вистоювання $N_{кол}^{o.б}$, шт., знаходять за формулою 7.29:

$$N_{кол}^{o.б} = \frac{495}{8} = 61,87шт$$

Загальна кількість – 62.

За розрахунками, для хліба Арійського, приймаємо шафу остаточного вистоювання «Gostol»

					Арк.
					51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Хліб Верховина

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{т.з}^{o.б}$ шт., розраховують за формулою 7.28:

$$N_{т.з}^{o.б} = \frac{568,0 \cdot 25}{0,5 \cdot 60} = 473,0шт$$

Кількість тістових заготовок – 473.

Необхідну кількість робочих колисок для остаточного вистоювання $N_{кол}^{o.б}$, шт., знаходять за формулою 7.29:

$$N_{кол}^{o.б} = \frac{473}{8} = 59,1шт$$

Необхідна кількість робочих колисок – 60.

За розрахунками, для хліба Верховина, приймаємо шафу остаточного вистоювання Г4-ХРП-2,1-19-01, з відповідною кількістю колисок.

Хліб Європейський

Кількість тістових заготовок у шафі розраховуємо за формулою 7.28:

$$N_{т.з}^{o.б} = \frac{314,0 \cdot 60}{0,3 \cdot 60} = 1046,6шт$$

Кількість вагонеток для остаточного вистоювання, $N_{кол}^{o.б}$, шт., розраховують 7.30:

$$N_{ваг}^{o.б} = \frac{1046,6}{20 \cdot 16} = 3,2шт$$

Загальна кількість вагонеток – 4.

На лінії встановлюємо шафу остаточного вистоювання тістових заготовку «Forni Fiorini BOX 2-4/68».

Розрахунок кулера для охолодження готового хліба спірального типу

Кількість готових виробів у кулері, $N_{хл}^o$ шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{хл}^o = \frac{P_{год} \cdot \tau_{ох}}{g \cdot 60} \quad (7.31)$$

Де $P_{год}$ - годинна продуктивність печі, кг/год; $\tau_{ох}$ – тривалість охолодження, хв ($\tau_{ох} = 30 - 120$); g – маса виробу, кг.

Довжину конвеєра для охолодження, L , м, розраховують за формулою:

$$L = \frac{N_{хл}^o \cdot (b + a)}{100 \cdot n_k} \quad (7.32)$$

де b – ширина виробу, см; a – відстань між виробами на конвеєрі, см ($a = 10 - 15$); n_k – кількість виробів по ширині конвеєра ($n_k = 2$).

Хліб Верховина

Кількість готових виробів у кулері, $N_{хл}^o$ шт., розраховуємо за формулою 7.31:

$$N_{хл}^o = \frac{568 \cdot 60}{0,5 \cdot 60} = 1136шт;$$

					Арк.
					52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Довжину конвеєра для охолодження L , м, розраховуємо за формулою 7.32:

$$L = \frac{1136 \cdot (30 + 10)}{100 \cdot 2} = 227 \text{ м};$$

Встановлюємо кулер спірального типу з довжиною конвеєра 230 м, що буде працювати для двох технологічних ліній.

Розрахунок тара-обладнання

Необхідну кількість лотків для зберігання певного виробу за годину, $N_l^{\text{год}}$ розраховують за формулою:

$$N_l^{\text{год}} = \frac{P^{\text{год}}}{n \cdot g} \quad (7.34)$$

$P^{\text{год}}$ - годинна продуктивність печі, кг/год; n - кількість виробів на лотку, шт.; g - маса виробу, кг.

Кількість вагонеток для зберігання одного виду виробів протягом години $N_g^{\text{год}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_g^{\text{год}} = \frac{N_l^{\text{год}}}{N_l^g}; \quad (7.35)$$

Де N_l^g - кількість лотків у вагонетці, шт.

Ритм заповнення контейнерів r , хв., знаходять за формулою:

$$r = \frac{60}{N_g^{\text{год}}}; \quad (7.36)$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_g^{\text{зб}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_g^{\text{зб}} = N_g^{\text{год}} \cdot \tau_{\text{зб}}; \quad (7.37)$$

$\tau_{\text{зб}}$ - тривалість зберігання виробів на хлібопекарському підприємстві, год (у розрахунках приймають=6).

Хліб Арійський

Годинну кількість лотків для хліба Арійського, $N_l^{\text{год}}$, шт., розраховують за формулою 7.34:

$$N_l^{\text{год}} = \frac{495,0}{16 \cdot 0,75} = 41,25 \text{ шт}$$

Необхідно 42.

Кількість контейнерів розраховують за формулою (7.35)

$$N_g^{\text{год}} = \frac{42}{6} = 7 \text{ шт}$$

Ритм заповнення контейнерів r , хв., знаходять за формулою 7.36:

$$r = \frac{60}{7} = 8,57 \text{ хв}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання, шт., розраховують за формулою 7.37

$$N_g^{\text{зб}} = 7 \cdot 6 = 42 \text{ шт}$$

Для хліба Арійського приймаємо 42 контейнери.

						Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Хліб Верховина

Годинну кількість лотків для хліба Верховина, N_l^{zod} , шт., розраховують за формулою 7.34:

$$N_l^{zod} = \frac{568}{10 \cdot 0,5} = 113,5шт$$

Приймаємо 114 шт.

Кількість контейнерів:

$$N_g^{zod} = \frac{114}{6} = 19шт$$

Ритм заповнення контейнері:

$$r = \frac{60}{19} = 3,15хв$$

Кількість вагонеток, необхідних впродовж терміну зберігання N_g^{zb} , шт., розраховують за формулою 7.37

$$N_g^{zb} = 19 \cdot 6 = 114шт$$

Загальна кількість контейнерів – 114 шт.

Хліб Європейський

Годинну кількість лотків для хліба Європейського, N_l^{zod} , шт., розраховують за формулою 7.34:

$$N_l^{zod} = \frac{314,0}{20 \cdot 0,3} = 52,3шт$$

Приймаємо 53 шт.

Кількість контейнерів:

$$N_g^{zod} = \frac{53}{6} = 8,83шт$$

Ритм заповнення вагонеток:

$$r = \frac{60}{8,83} = 6,79хв$$

Кількість вагонеток, необхідних впродовж терміну зберігання, шт., розраховують за формулою 7.37:

$$N_g^{zb} = 6,79 \cdot 6 = 40,47шт$$

Для зберігання хліба Європейського необхідно 41 контейнер.

Загальну кількість контейнерів розраховуємо за формулою:

$$N_{zag} = N_1 + N_2 + \dots + N_n \quad (7.37)$$

Також необхідно врахувати кількість тари, що перебуває на санітарній обробці та в експедиції (30 %).

$$N_{zag} = 41 + 42 + 114 = 197шт$$

						Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8 Специфікація основного технологічного обладнання

№	№ позиції	Обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
1	2	Силос	6	SILOVS	Місткість 26 т.
2	6	Просіювач	3	ПТ-1500	Продуктивність 1500 кг/год
3	5	Виробничий силос	3	ХЕ-112	V=2,73 м ³ , місткість 1,5 т.
4	18	Солерозчинник	1	ХСР - 3/3	V=1,0 м ³ , маса 227 кг
5	31	Дозатор рідких та сипких компонентів	1	КБД-РС	Діапазон дозування від 1 до 100 кг; кількість рідких компонентів для дозування 2-7, кількість сипких компонентів 1-2. Споживана потужність не більше 1500 Вт
6	46	Дозатор рідких компонентів	3	Ш2-ХДМ	Можливість дозувати рідкі компоненти безперервно та періодично
7	58	Заварювальна машина	1	Х32М-300	V=300 л.
8	47	Тістомісильна машина	3	Х-12	Продуктивність 30 т/доб, кількість місильних валів 2 Потужність електродвигуна 4 кВт.
9	33	Тістомісильна машина	1	"SPM-250"	V=150 л.
10	61	Тістоподільник	1	Кузбас	Маса 0,8-1,5 кг; продуктивність шматків за хвилину 16-60
11	37	Тістоподільник	2	«SD-180»	Для ділення тіста із борошна 1-го сорту, вищого на шматки масою 0,2-1,0 кг, продуктивність 12-30 шматків у хв.

					Арк.
					55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

12	50	Округлювач	1	«CR-310GM»	Діапазон ділення 30-1800г, потужність до 3600 шт/год. Борошнопідсипка, обдування холодним і гарячим повітрям
13	64	Округлювач	1	«Gostol»	Тістові заготовки масою 0,5-2,5 кг, продуктивність до 100 шматків за хв. Потужність електродвигуна 1,1 кВт
14	40	Шафа остаточного вистоювання	2	Г4-ХРП-2,1-19-01	Кількість люльок 260 шт, для посадки тістових заготовок масою 0,5-1,0 кг
15	40	Шафа остаточного вистоювання	1	"Gostol"	Кількість люльок 200 шт, для посадки тістових заготовок масою 0,5-1,5 кг
16	47	Шафа остаточного вистоювання	1	«Forni Fiorini BOX 2-4/68»	2-4 стелажних візків розміром 815x940x1830
17		Кулер спіральний	1	ІРЕКА	Довжина 230 м. Відкритого типу. Повна автоматизація та відповідність гігієнічним нормативам.
18	56	Піч	3	КУМКАЯ	Потужність електродвигуна 15 кВт, Продуктивність випікання становить 350 - 630 кг/год.
19	48	Піч	1	Revent	Кількість стелажних візків до 3 шт. Продуктивність за 1 випічку 200-400 кг. Електропотужність 12 - 13 кВт
20		Пакувальна машина	4	UBE 77-1	Діапазон швидкості від 20 до 60 шт/хв; сенсорний датчик порожньої упаковки з зупинкою; розгрузочний конвеєр для подальшого закриття; подвійний механізм закріплення пакетів.

						Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9 Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Технохімічний контроль на виробництві забезпечує стабільність і якість готової продукції згідно зі стандартами [1, 10]. В умовах виробництва якість продукції забезпечується шляхом контролю якості сировини, додержання параметрів технологічного процесу, показників якості готових виробів.

Вся сировина та допоміжні матеріали, що поступають на підприємство і використовуються в процесі виробництва, підлягають вхідному контролю. Вхідний контроль забезпечує центральна лабораторія. Результати контролю фіксуються у спеціальних журналах, для кожного виду сировини.

Сировина, поступає на підприємство за якісними посвідченнями виробника і містить необхідну інформацію про якість продукції.

Показники якості сировини, що надходять на виробництво. Контролює лабораторія. Результати аналізу заносять у лабораторні журнали установлених форм (№№ 1,2).

У журнал занотовують також дані посвідчень якості сировини, видані її постачальником. За результатами аналізу лабораторія підприємства робить висновки про якість сировини і порядок її використання.

Вхідний контроль борошна: органолептичні показники; масова частка вологи, кількість і якість сирової клейковини; білість, зольність; крупність помелу.

Для дріжджів хлібопекарських пресованих контролюють: органолептичні показники; підймальну силу; кислотність, стійкість.

Виробничий контроль передбачає контроль виробничого процесу, дотримання параметрів технологічного процесу: температури води, напівфабрикатів, тривалість бродіння напівфабрикатів, їх вологість, температура і відносна вологість у вистійній шафі, тривалість вистоювання; тривалість і температура випікання.

Метою контролю технологічного процесу є запобігання випуску продукції що не відповідає нормам стандарту, зміцнення технологічної дисципліни, виконання норм виходу готової продукції.

Контроль технологічного процесу також включає перевірку дозувального обладнання, точності роботи тісто подільників.

Контроль технологічного процесу здійснюють: змінний технолог і начальник зміни, а також робітники на кожному робочому місці.

Порядок проведення робіт по визначенню і контролю кількісних показників технологічного процесу і норм виходу хліба здійснюють у відповідності з діючою інструкцією.

Приймальний контроль, або контроль якості готової продукції, проводить центральна лабораторія. Готову хлібобулочну продукцію оцінюють за органолептичними та фізико-хімічними показниками у відповідності до вимог нормативно-технічної документації.

Лабораторія контролює якість готових виробів, вихід хліба, розробляє і впроваджує нові види виробів, раціональні технології виробництва продукції.

						Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Лабораторія працює відповідно до вимог чинного «Положення про виробничу лабораторію підприємств хлібопекарської та макаронної промисловості».

Обладнання лабораторії має відповідати чинним правилам і нормам СанПіН. Виробнича лабораторія підприємства має бути розміщена окремо від виробничих приміщень. Цехові лабораторії можуть бути розташовані безпосередньо в цеху, відгороджені легкими прозорими перегородками. Лабораторії мають бути обладнані витяжними шафами з верхнім відсмоктуванням, а також мати пристрої для природного провітрювання. У кожній лабораторії повинні бути в наявності хімічний вогнегасник та ящик із сухим піском. Працівники лабораторії мусять працювати у спеціальному одязі та за необхідності користуватися засобами індивідуального захисту (окуляри, рукавички тощо). В приміщенні лабораторії обов'язково мають бути ліки, які знаходяться в аптечці, для надання першої невідкладної допомоги.

Таблиця 9.1 – Періодичність і момент контролю показників технологічного процесу та якості напівфабрикатів

Напівфабрикат або стадія технологічного процесу	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контроль
Розчин солі, цукру	Густина розчину	Перед подачею у витратні баки двічі-тричі за зміну
Дріжджове молоко	Густина	Кожна нова партія
Приготування напівфабрикатів	Точність дозування сировини при періодичному і безперервному замішуванні	За потребою
Рідка чи густа опара	Органолептична оцінка, температура, кислотність, вологість	На початку і в кінці бродіння
	Вміст спирту, тривалість бродіння	Після замішування і в кінці бродіння. За потребою.
Тісто	Органолептична оцінка, температура	Після замішування і перед обробленням
	Вологість Кислотність, підйома	Після замішування Перед обробленням

	сила Вміст спирту, тривалість бродіння	За потребою
Оброблення та формування	Маса шматків тіста	Після оброблення
Вистоювання	Тривалість вистоювання, температура та відносна вологість у шафі для вистоювання	За потребою
Випікання	Тривалість випікання, температура за зонами печі, тиск пари у паропроводі, подача пари у піч Рівномірність обприскування заготовок водою, готовність хліба Температура центра м'якушки, визначення упікання	Під час випікання На виході із печі За потребою
Зберігання	Правильність укладання в тару Температура, відносна вологість приміщення, тривалість зберігання Визначення усихання	Під час укладання У хлібосховищі За потребою

Для метрологічного забезпечення якості продукції на хлібозаводі необхідно систематично проводити аналіз оснащення виробництва та лабораторій вимірювальною технікою, встановлювати необхідний для контролювання перелік показників якості сировини і готової продукції згідно з нормативними документами, параметрами технологічного процесу тощо, які підлягають вимірюванню.

На проектованому підприємстві передбачена схема метрологічного забезпечення за стадіями технологічного процесу. Вона розробляється і затверджується керівником підприємства.

						Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На підприємстві, що проектується, планується впровадження системи якості НАССР, яка є міжнародно визнаною і яка гарантує практично 100 % якість продукції. Ця система передбачає постійний контроль у критичних контрольних точках технологічного процесу.

						Арк.
						60
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

10 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

Хлібопекарна промисловість – одна з найбільших галузей харчової промисловості, підприємства якої виробляють різні види хлібопекарних виробів. Це тисячі хлібо заводів, що оснащені різнотипним обладнанням. В роботі підприємства хлібопекарської галузі можуть мати недоліки, які в кінцевому результаті призводять до наднормативних втрат паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР).

Енергоресурси, які витрачають на вироблення хліба та хлібобулочних виробів складається з таких трьох видів: паливо, тепла та електрична енергія. При використанні хлібопекарських печей, що працюють на паливі (природний газ, рідке моторне паливо, вугілля і т. ін.) визначальними статтями енергозатрат, а отже і основними складовими можливої економії енергії, є тепла енергія і паливо. При цьому слід зазначити, що суттєвий вплив на споживання енергетичних ресурсів мають індивідуальні особливості підприємства, що в кінцевому результаті обумовлює коливання питомих витрат енергетичних ресурсів на вироблення хліба та хлібобулочних виробів в широкому діапазоні. Великий вплив на витрату палива має тривалість гарячих простоїв печей, яка обумовлена режимом роботи підприємства.

Споживання електроенергії є визначальним при використанні електропечей. Крім того, суттєве споживання електроенергії має місце за статтю «силові потреби» (споживання електроенергії електродвигунами).

З метою забезпечення заходів енергозбереження на підприємстві передбачено встановлення енергозберігаючого обладнання.

Так, для випікання хлібобулочних виробів передбачено встановлення печі Gostol та Revent 703.

Піч Gostol-Goran:

виготовлена із добірних конструкційних та ізоляційних матеріалів;
тривалість випічки регулюється безступінчато зі зміною швидкості транспортної стрічки;

не потребують постійного температурного режиму;
система під зниженим тиском що забезпечує повну безпеку;
температуру пекарної камери можна окремо регулювати зверху і знизу;
піч можна обладнати системою примусової циркуляції повітря в пекарної камері що дозволяє краще виділення теплоти для виробу;

в пекарну камеру подається також технологічна пара, кількість якої регулюється за бажанням за допомогою ручних вентилів;

Для забезпечення парою встановлено котли, з високим ККД фірми Makina, що дозволяє економити витрати природнього газу.

Проектом передбачено встановлення транспортної системи для сипучих компонентів Spiromatic, що забезпечить економія як сировини (борошна), так і електроенергії.

Переваги системи для транспортування сипких компонентів:

- простота конструкції та монтаж;
- відсутність втрат борошна і пилу;

						Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- низька вартість.

Проектом передбачено встановлення спірального кулера для охолодження випечених виробів, що дасть змогу зменшити затрати на усихання, і тим самим забезпечить економію хлібних ресурсів.

						Арк.
						62
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

11 Будівельна частина

Основною будівлею хлібозаводу, є виробничий корпус. Загальна площа виробничого корпусу, включаючи: основний цех, підсобні та складські приміщення, побутові, хлібосховище та експедицію, складає 2675 м². Висота основного цеху – 7,2 м.

Зовнішні стіни – самонесучі, товщина 510 мм, обшиті спеціальним пластиком.

Перекрыття складається із залізобетонних плит. Покрівля зроблена на основі цементного розчину, укладеного на термоізоляції, настиляється 3-4 шарами руберойду та бітумної мастики, також використані залізобетонні балки.

Хлібозавод є одноповерховою будівлею, порівняно з багатоповерховим у нього є ряд переваг: полегшує встановлення технологічного обладнання, спрощують шляхи продуктових потоків і дозволяють використовувати для перевезення вантажів горизонтальний транспорт, забезпечується рівномірне освітлення робочих місць натуральним світлом через світлові ліхтарі, є можливість організувати натуральний повітрообмін в приміщенні через світло аераційні ліхтарі. Недоліками одноповерхових будівель є такі: відносно велика площа забудови, а також довжина інженерних і транспортних шляхів; велика площа зовнішніх огорожень, та експлуатаційні витрати на утримання їх і підтримку заданих параметрів внутрішнього середовища.

Будівля є одноповерховою, лише склад безтарного зберігання борошна має 5 поверхів. Виробничий корпус хлібозаводу відноситься до II класу споруд. Нормативний тиск на глибині 1,0...2,5 м прийнято 2 кг\м². Швидкісний напір вітру по району 70 кг\м. Максимальна глибина промерзання ґрунту 1,0 м.

У всіх приміщеннях, крім невеликої кількості малих приміщень (комори, санвузли, душеві), передбачено природне освітлення через вікна. Крівля у всіх будівлях суміжна. В якості утеплювача покриття передбачений пінобетон з об'ємною вагою 300 кг\м³. Температурний режим у всіх приміщеннях, крім холодильної камери, нормальний. Вологість основного виробничого приміщення $\phi=70\%$.

Підлога – бетон, в тістоприготувальному відділенні виконана із залізобетонних плит розміром 50x50 см.

У виробничому корпусі з високою вологістю повітря (75% і більше) внутрішня поверхня стін захищена пароізоляцією із гідроізолу з захисною штукатуркою по металевій сітці. Теплоізоляція стін і покриття холодильних камер виконана з полістиролу.

Виробничий корпус по вогнестійкості відноситься до категорії II ступеня, по довговічності конструкції – до II ступеня.

У виробничому цеху встановлено три потокові лінії. Три печі Кумкая: одна , для виробництва хліба Арійського, дві – для виробництва хліба Верховина. А також лінія по виробництву хліба Європейський на ротаційній печі Revent.

						Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Передбачено склад безтарного зберігання борошна закритого типу. Склад розміщується в окремому приміщенні, на 5-ти поверхах. Транспортування борошна від силосів до виробничих бункерів здійснюється за допомогою транспортної системи гнучких шнеків, що дозволяє уникати розпилу борошна в складах.

Складські приміщення та приміщення для приготування розчинів знаходяться на першому поверсі і прилягають до виробничого цеху.

Вологість в основному виробничому приміщенні $W=65\%$, в відділенні приготування рідких заквасок, в приміщенні водонапірних баків та мийки $W=70\%$.

У виробничому корпусі хлібозаводу проектом передбачено наступне інженерне забезпечення:

- водопровід об'єднаний: побутовий, виробничий і пожежний;
- каналізація загальна (об'єднана) – виробнича і побутова;
- опалення – парове з параметрами $70\div 150\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- вентиляція припливно-витяжна;
- штучне освітлення передбачено лампами накаливання і люмінесцентними;
- електрозабезпечення виробничого обладнання – від низьковольтних мереж напругою 380/280 В з трансформаторної підстанції, що вбудована в головний виробничий корпус.

						Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12 Система екологічного управління

Будь яке промислове виробництво, в процесі своєї діяльності, в певній мірі забруднює навколишнє середовище шкідливими викидами в атмосферу, твердими відходами, стічними водами. Тому, важливо, на кожному підприємстві розробляти заходи щодо оптимізації шкідливого впливу на оточуюче середовище та на здоров'я людини. Відповідно до Декларації ООН про Сталий розвиток, 1992 рік, Ріо-де-Женейер, для досягнення сталого розвитку захист навколишнього середовища має складати невід'ємну частину процесу розвитку і не може розглядатися у відриві від нього. Турбота про людей повинна займати центральне місце в зусиллях по забезпеченню сталого розвитку. Вони мають право на здорове й плідне життя в гармонії із природою.

Законодавчі підстави утворення на підприємстві окремої служби екологічної безпеки, підпорядкованої безпосередньо керівнику підприємства, у екологічному законодавстві чітко не визначені, на відміну від підстав для створення служби пожежної безпеки чи служби охорони праці. Разом з тим, законодавство України зобов'язує підприємства здійснювати внутрішній нагляд і контроль за дотриманням вимог екологічного законодавства:

- Водний кодекс України - обов'язки водокористувачів здійснювати облік забору та використання вод, вести контроль за якістю і кількістю скинутих у водні об'єкти зворотних вод і забруднюючих речовин та за якістю води водних об'єктів у контрольних створах;
- Закон України «Про відходи» - обов'язки суб'єктів господарської діяльності у сфері поводження з відходами. здійснювати контроль за станом місць чи об'єктів розміщення власних відходів;
- Закон України «Про охорону атмосферного повітря» - виробничий контроль за охороною атмосферного повітря. Виробничий контроль за охороною атмосферного повітря здійснюється підприємствами, установами, організаціями та громадянами - суб'єктами підприємницької діяльності в процесі їх господарської та іншої діяльності, якщо вона справляє шкідливий вплив на стан атмосферного повітря

Для підприємств, які мають забруднювачі довкілля, необхідно розробляти екологічний паспорт.

На хлібопекарських підприємствах основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива у топках хлібопекарських печей і парових котлів. Склад їх залежить від виду палива. Так, при роботі на природному газі основними забрудниками атмосфери є оксиди азоту і вуглецю; при використанні мазуту чи вугілля поряд із зазначеними речовинами у повітря потрапляють диоксид сірки, тверді частинки. Забруднюють атмосферу і гази, що відводяться із компресорних установок складів безтарного зберігання борошна.

В процесі дозрівання тістових напівфабрикатів, в оточуюче середовище потрапляють: вуглекислий газ, пари спирту, оцтовий альдегід та інші

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сполуки. Окрім цього, небезпечним є і борошняний пил, тому на проектуваному підприємстві передбачено безтарне зберігання борошна і його транспортування системою Спіроматик, що знижує ступінь утворення борошняного пилу.

На хлібозаводі встановлюють гранично допустимі норми викидів для: оксиду азоту, вуглекислого газу та борошняного пилу.

На даному хлібозаводі, в якості палива використовується природний газ, що дозволяє зменшити величину викидів в атмосферу до граничнодопустимої.

Щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 60-70 м або дефлекторів, уловлювачів, утилізаторів і знешкоджувачів шкідливих речовин і відходів.

Передбачається також санітарно-захисна зона від 100 до 300 м. Для виконання функції захисного бар'єру вона повинна бути озеленена. Зелені насадження відіграють важливу пилезахисну роль.

Для уловлення борошняного пилу на бункерах для зберігання борошна в складах безтарного зберігання борошна, виробничих силосах встановлено тканинні фільтри. У приміщеннях з викидами продуктів бродіння облаштовано приточно-витяжну вентиляцію.

Стічні води, що надходять у міську каналізацію, не повинні містити речовин у концентраціях, які негативно впливають на їх біологічне очищення, небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, смол, мазуту і бензину.

Перед спуском у міські каналізаційні системи стічні води хлібозаводу проходять механічне очищення через сита.

Характерні забруднювачі стічних вод хлібопекарських підприємств обумовлені наявністю залишків сировини, за гігієнічним критерієм вони належать до малонебезпечних у випадку скиду їх до водоймища. Поряд з цим, виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення, тому миття зупиненого обладнання, підлоги, стін необхідно проводити своєчасно, не допускаючи розкладу органічних сполук, що обумовлює розвиток та накопичення у місцях забруднення різноманітних мікроорганізмів і призводить до підвищення ступеню забруднення стічних вод.

Забруднені побутові стічні води підприємства можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому необхідна систематична дезінфекція побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства.

Ступінь забруднення стічних вод також залежить, від рівня технологічного процесу на виробництві.

Стічні води хлібозаводів забруднені також продуктами бродіння (води після миття бродильних апаратів) — спиртами, органічними кислотами, жирами, азотовміщуючими речовинами.

Отже, підприємство не повинно допустити викиди в каналізацію води з вмістом важких домішок мінерального походження, високої концентрації

					Арк.
					66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

кислот і лугів, речовин порушуючи біологічне очищення стічних вод. З цією метою очищення води необхідно проводити в місцевих локальних спорудах, які встановлюють на забруднених стоках як в середині виробничих будівель, так і за їх межами. Для місцевого очищення стічних вод на підприємстві будуть застосовуватись пісковловлювачі та жировловлювачі, а також механічні, хімічні і біологічні методи очищення.

З метою запобігання забрудненню ґрунтів на хлібозаводі необхідно своєчасно ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі та тверді відходи виробничої діяльності підприємства: мазут, змащувальні матеріали, промислове сміття тощо. Тому відходи, що створюються в процесі виробництва, збираються та виносяться в контейнер, встановлений на спеціальній площадці. Вивіз їх відбувається щоденно комунальною службою міста по угоді. Територія даного підприємства є озелененою. На підприємстві для попередження забруднення навколишнього середовища необхідно також суворо додержуватись всіх правил охорони праці.

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13 Безпека життєдіяльності

Згідно зі ст. 15 Закону «Про охорону праці» така служба обов'язково повинна бути створена на підприємстві з кількістю працюючих 50 і більше осіб у відповідності з Типовим положенням про службу охорони праці. Також має бути розроблено Положення про службу охорони праці цього підприємства, визначено структуру такої служби, її чисельність, основні завдання, функції та права її працівників.

На проектованому підприємстві діятиме служба охорони праці, яка буде підпорядковуватись безпосередньо керівникові підприємства. До її складу входять працівники, мають вищу спеціальну освіту з охорони праці, а також практичний досвід у відповідній галузі виробництва.

На підприємстві передбачається трьох-ступеневий контроль за охороною праці. Директор разом із службою охорони праці забезпечує безпеку виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд; усі робітники забезпечені засобами індивідуального та колективного захисту; інженер з охорони праці здійснює нагляд та контролює своєчасне проведення навчання для всіх працівників цеху з професійної підготовки і підвищення кваліфікації з питань охорони праці та проводить пропаганду безпечних методів праці.

Роботодавець, в обов'язковому порядку затверджує документи, які передбачені ст. 13 Закону «Про охорону праці». Вони повинні встановлювати правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках і робочих місцях. Інструкції та інша документація з охорони праці розробляються на підставі положень законодавства з охорони праці, типових інструкцій та технологічної документації підприємства з урахуванням виду діяльності підприємства і конкретних умов праці на ньому, керівниками структурних підрозділів.

При роботі хлібозаводу, виникають небезпечні, для здоров'я людини, фактори різного характеру. А саме: рухомі частини механізмів, виділення вуглекислоти, борошняного пилу, підвищений рівень шуму; підвищена температура та відносна вологість повітря.

З метою уникнення шкідливого впливу на людину, необхідно дотримуватися діючих правил, герметизації технологічного обладнання, підтримувати безперервну роботу вентиляційного обладнання тощо.

Мікроклімат виробничих приміщень нормується в залежності від теплових характеристик виробничого приміщення, категорій робіт по важкості і періоду року. Основні нормативні документи, де наводяться норми мікроклімату – санітарні норми ДСН 3.3.6.042-99.

						Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 13.1 – Допустимі норми мікроклімату

Найменування	Категорія	Холодний період року					
		Температура, °С		Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, м/с	
		Оптимальна	Допустима	Оптимальна	Допустима	оптимальна	Допустима
Оператор БЗБ	II -б	17-19	16-21	40-60	75	0,2	0,3
Тістороб	III	16-18	15-20	40-60	75	0,2	0,4
Укладальник	II -б	17-19	16-21	40-60	75	0,2	0,4
Теплий період року							
Оператор БЗБ	II -б	20-22	25-28	40-60	75	0,3	0,4
Тістороб	III	18-20	25-28	40-60	75	0,3	0,5
Укладальник	II -б	20-22	25-28	40-60	75	0,3	0,5

Природний пил знаходиться у повітрі в звичайних умовах мешкання людини в межах концентрацій 0,1...0,2 мг/м³; в промислових центрах, де діють великі підприємства, він не буває нижче 0,5 мг/м³, а на робочих місцях запиленість повітря іноді сягає 100 мг/м³. Значення ГДК для нейтрального пилу, що немає отруйних властивостей, дорівнює 10 мг/м³.

Шкідливим фактором у відділенні підготовки сировини є борошняний пил. При підвищенні ГДК пилу може виникнути вибух, а також це може призвести до професійних захворювань робітників.

Для забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці, повітря з приміщення відсмоктується через аспіраційне обладнання, транспортні механізми очищуються в пилевідділювачі і відводяться в атмосферу. Для максимально можливого зменшення концентрації пилу в робочих приміщеннях робиться вологе прибирання.

Нормування шуму та вібрацій для промислових підприємств здійснюється згідно з ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» та ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої, загальної та локальної вібрації».

Гранично допустимий рівень шуму на робочих місцях не перевищує 80дБА. Приміщення, в яких розташовані машини, що створюють шум і вібрації (тістомісильна, тістозакатна машина, піч, транспортери) ізольовані та обладнані засобами шумо- і віброізоляції.

Понадурочні роботи з віброуючим устаткуванням не допускаються.

Для запобігання шуму та вібрації передбачаються такі заходи:

- звукоізоляція за рахунок огорожуючих конструкцій чи спеціальних пристроїв;
- повітрорудні машини та вентилятори високого тиску, встановлені в окремому звукоізольованому приміщенні;

						Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- віброізоляція використовується для зниження вібрації за рахунок сталевих пружин, прокладок з пружинних матеріалів (резина, войлок);
- періодичне ретельне змащування і своєчасна заміна спрацьованих деталей;
- балансування деталей, які рухаються.

Для забезпечення *нормованого освітлення* на підприємстві передбачено віконні пройоми та світлодіодні лампи, тобто комбіноване освітлення. Використовується робоче, евакуаційне та аварійне освітлення. Природне та штучне освітлення території підприємства, виробничих та допоміжних приміщень відповідає вимогам ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення».

Освітлення виробничих, адміністративних і побутових приміщень виконується у відповідності з розрядом зорових робіт і коефіцієнтом природної освітленості (КПО).

Усі виробничі та допоміжні приміщення з тривалим перебуванням у них людей мають природне освітлення. У виробничих приміщеннях застосовуються дві системи штучного освітлення:

- система загального освітлення;
- система комбінованого освітлення, при якій у зонах розміщення робочих місць, крім загального освітлення, використовується додаткове місцеве освітлення.

Як джерела штучного освітлення застосовуються світлодіодні лампи що сприяє зниженню енерговитрат. У приміщеннях без підвищеної небезпеки для усіх стаціонарних світильників незалежно від висоти їх встановлення допускається напруги не вище 220В. У приміщеннях вологих, особливо вологих та жарких застосування люмінесцентних ламп для місцевого освітлення допускається лише в арматурі спеціальної конструкції.

Місьцеве освітлення має індивідуальні вимикачі. Для освітлення внутрішніх поверхонь бункерів та силосів для зберігання борошна слід застосовувати переносні світильники. Скляний ковпак світильника для освітлення топків і газоходів печей повинен бути захищений металевою сіткою.

Надлишкове тепло, яке надходить у навколишнє середовище від нагрітого технічного обладнання, трубопроводів, печей, негативно впливає на працюючих. Для забезпечення нормальних умов в усіх приміщеннях встановлено паливно-витяжна вентиляція з механічним збудженням. Для зменшення виділення тепла, тепло-випромінююче обладнання покривають шаром ізоляції.

Всі електропроводи і електричні кабелі надійно захищають від пошкоджень захисним покриттям, а саме: електричні кабелі розташовують у металевих трубах відповідного діаметру, а бо у гнучких металевих рукавах, а електродвигуни мають металеве огороження. Для пуску електродвигунів використовується тільки рубильники закритого типу.

Пожежна безпека підприємства повинна відповідати вимогам Закону України «Про пожежну безпеку», Правил пожежної безпеки в Україні та вимогам відповідних нормативних актів.

						Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пожежна небезпека виникає при порушенні правил і норм монтажу і експлуатації електричних установок. Пожежна небезпека електричного струму і її прояви при відповідних умовах перетворюється в потужне джерело запалювання горючого середовища.

З метою запобігання виникнення пожежі необхідно перевіряти стан електромереж; облаштовувати системи захисту та блокувань небезпечних участків; заземлення, інструктажі по пожежній безпеці.

Для гасіння пожежі на початковій стадії можуть бути застосовані первинні засоби пожежогасіння: вогнегасники типу ОП, ящик з піском, лопати, відра та інше знаряддя праці. Не дозволено розміщувати технологічне устаткування вибухопожежонебезпечних виробництв над та під допоміжними приміщеннями.

На підприємстві організовано розміщення засобів для невідкладного гасіння пожежі, пожежні щити до приїзду пожежних служб.

Пожежні гідранти та крани не рідше одного разу на шість місяців підлягають технічному обслуговуванню і перевіряються на працездатність шляхом пуску води.

Приміщення заводу утримується в чистоті в належному санітарному стані, проводиться вологе прибирання.

На хлібозаводі для забезпечення санітарно-гігієнічних норм передбачені такі *побутові приміщення*: гардеробні, душові, санвузли, їдальня.

Збиральний інвентар для туалетів зберігається окремо від збирального інвентаря цехів, та має маркування і сигнальне пофарбування.

На роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також на роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими температурними умовами, працівникам згідно зі ст. 164 КЗпП має безкоштовно видаватися спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту (ЗІЗ).

На підприємствах, де технологічний процес, обладнання, сировина та / або матеріали є потенційними джерелами шкідливих і небезпечних виробничих факторів, які можуть негативно впливати на стан здоров'я працюючих, повинна проводитись атестація робочих місць за умовами праці. Така атестація повинна проводитись атестаційною комісією, склад і повноваження якої визначаються наказом по підприємству в строки, передбачені колективним договором, але не рідше одного разу на 5 років. Порядок проведення такої атестації передбачений постановою КМУ від 01.08.1992 р. № 442. Відомості про результати атестації заносяться в картку умов праці.

						Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки та рекомендації

Кваліфікаційною дипломною роботою передбачено проект хлібозаводу в м. Дрогобич Львівської області. Загальна потужність підприємства складає 41,2 т/д, що дасть можливість забезпечити хлібобулочними виробами місто та прилеглі населенні пункти.

На заводі заплановано виробництво хліба Арійського із суміші борошна житнього обдирного та пшеничного першого сорту на рідких заквасках; хліба Верховина із борошна пшеничного першого сорту на густих опарах та хліба Європейський з борошна житнього обдирного та пшеничного вищого сорту, в рецептуру якого входить ячмінний екстракт світлий та проросле зерно пшениці, що забезпечить підвищення харчової цінності цих виробів.

На заводі встановлено нове, енергозберігаюче обладнання: система транспортування борошна Спіроматик, печі Кумкая та ротаційна піч Revent.

Будівництво хлібозаводу дасть можливість розширити асортимент хлібної продукції в регіоні та створить нові робочі місця.

						Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список джерел посилань

1. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч. посіб. 2-е вид., перероб і допов. / В.І. Дробот. Київ, «ПрофКнига», 2019. - 580 с.
2. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. — К.: Логос, 2002. — 365 с.
3. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови.
4. ДСТУ 4583:2006 Хліб із житнього і суміші житнього і пшеничного борошна, загальні технічні умови.
5. Гатилин Н.Ф. Проектирование хлебозаводов. — М.: Пищ. пром-сть, 1975. — 374 с.
6. Гришин А.С., Покотило Б.Г., Молодых Н.Н. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности. — М.: Агропромиздат, 1986. — 247 с.
7. Інноваційні технології галузі: Метод. вказівки до викон. курсового проекту для студ. спец. 7.091702 «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» ден. та заоч. форм навч. / Уклад.: В.І. Дробот, В.М. Ковбаса, В.Г. Юрчак, Ю.В. Устинов, Н.О. Фалендиш. — К.: НУХТ, 2008. — 72 с.
8. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва / за ред. В.І. Дробот. —К.: Центр навч. літ-ри, 2006. – 341 с.
9. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві: навчальний посібник / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот. – К.: Конкорд-Видавництво, 2016. – 330 с.
10. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, О. А. Білик та ін. ; за ред. В. І Дробот ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : Кондор, 2015. — 972 с.
11. Технологія хлібопекарського та макаронного виробництв: метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» спец. «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчо концентратів» усіх форм навч. / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, В.М. Махинько, В.В. Малиновський. – К.: НУХТ, 2011. – 38 с. (№7804)

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		